

10/537010

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

PCT/JP 03/15191

27.11.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 8月21日

出願番号
Application Number: 特願2003-297296
[ST. 10/C]: [JP 2003-297296]

出願人
Applicant(s): 山田電機製造株式会社

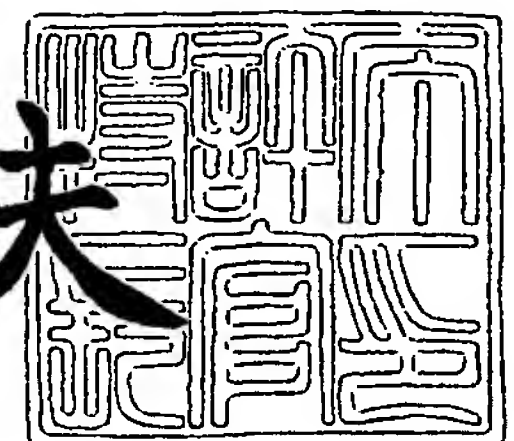
RECEIVED	
22 JAN 2004	
WIPO	PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 1月 8日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 112408
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01H 37/54
【発明者】
 【住所又は居所】 愛知県名古屋市北区上飯田南町 5 丁目 4 5 番地 山田電機製造株式会社内
 【氏名】 佐橋 幹夫
【発明者】
 【住所又は居所】 愛知県名古屋市北区上飯田南町 5 丁目 4 5 番地 山田電機製造株式会社内
 【氏名】 松家 顕彦
【発明者】
 【住所又は居所】 愛知県名古屋市北区上飯田南町 5 丁目 4 5 番地 山田電機製造株式会社内
 【氏名】 岩崎 真一
【発明者】
 【住所又は居所】 愛知県名古屋市北区上飯田南町 5 丁目 4 5 番地 山田電機製造株式会社内
 【氏名】 岡田 基
【発明者】
 【住所又は居所】 愛知県名古屋市北区上飯田南町 5 丁目 4 5 番地 山田電機製造株式会社内
 【氏名】 伊藤 一夫
【特許出願人】
 【識別番号】 000179384
 【住所又は居所】 愛知県名古屋市北区上飯田南町 5 丁目 4 5 番地
 【氏名又は名称】 山田電機製造株式会社
 【代表者】 山田 晋也
【代理人】
 【識別番号】 100095795
 【住所又は居所】 名古屋市中区栄 1 丁目 2 2 番 6 号
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 田下 明人
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 054874
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9716135

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

交流電源によって通電される主巻線及び補助巻線を有する単相誘導電動機の起動装置において、

ケーシングと、

前記補助巻線に直列に接続された正特性サーミスタと、

前記正特性サーミスタに並列に接続された補助正特性サーミスタと、

前記補助巻線及び正特性サーミスタの直列回路に直列に接続され、前記補助正特性サーミスタからの熱を感知してこれが設定温度になるとオフするスナップアクションバイメタルと、

前記ケーシング内に備えられ、前記スナップアクションバイメタル及び前記補助正特性サーミスタを密閉する密閉室と、を具備してなる単相誘導電動機の起動装置。

【請求項 2】

前記スナップアクションバイメタルは、可動接点を揺動する可動接点板と、バイメタルと、該可動接点板の第 1 支持点と該バイメタルの第 2 支持点との間に介在する断面半円形状の板バネとからなり、

前記可動接点板の支点と前記第 1 支持点とを結ぶ線分よりも第 2 支持点がバイメタルの低温時の先端位置側寄りに有る際に、前記板バネが前記可動接点を固定接点側に押しつけるように前記可動接点板を付勢し、

前記可動接点板の支点と前記第 1 支持点とを結ぶ線分よりも第 2 支持点がバイメタルの高温時の先端位置側寄りに有る際に、前記板バネが前記可動接点を固定接点側から離すように前記可動接点板を付勢することを特徴とする請求項 1 の単相誘導電動機の起動装置。

【請求項 3】

前記スナップアクションバイメタルは、絞り加工の施されたバイメタルを備えることを特徴とする請求項 1 の単相誘導電動機の起動装置。

【請求項 4】

前記スナップアクションバイメタルは、中央部に略円形状のフォーミング加工の施されたバイメタルを備えることを特徴とする請求項 1 の単相誘導電動機の起動装置。

【請求項 5】

交流電源によって通電される主巻線及び補助巻線を有する単相誘導電動機の起動装置において、

ケーシングと、

前記補助巻線に直列に接続された正特性サーミスタと、

前記正特性サーミスタに並列に接続された補助正特性サーミスタと、

前記補助巻線及び正特性サーミスタの直列回路に直列に接続され、前記補助正特性サーミスタからの熱を感知してこれが設定温度になるとオフするバイメタルと、

前記ケーシング内に備えられ、前記バイメタル及び前記補助正特性サーミスタを密閉する密閉室と、

前記バイメタルに対して、接点をオン側に付勢する磁力を与える磁石と、を具備してなる単相誘導電動機の起動装置。

【請求項 6】

前記バイメタルの基部に前記補助正特性サーミスタが接していることを特徴とする請求項 1 ～請求項 5 のいずれかの単相誘導電動機の起動装置。

【請求項 7】

交流電源によって通電される主巻線及び補助巻線を有する単相誘導電動機の起動装置において、

ケーシングと、

前記補助巻線に直列に接続された正特性サーミスタと、

前記正特性サーミスタに並列に接続された補助正特性サーミスタと、

前記補助正特性サーミスタからの熱を感知してこれが設定温度になる消磁する感温磁石

と、

前記補助巻線及び正特性サーミスタの直列回路に直列に接続され、前記感温磁石の磁力により吸引されオンすると共に該感温磁石の消磁によりオフするスイッチと、

前記ケーシング内に備えられ、前記スイッチを密閉する密閉室と、を具備してなる单相誘導電動機の起動装置。

【請求項 8】

交流電源によって通電される主巻線及び補助巻線を有する单相誘導電動機の起動装置において、

前記補助巻線に直列に接続された正特性サーミスタと、

前記正特性サーミスタに並列に接続された補助正特性サーミスタと、

前記補助正特性サーミスタからの熱を感知してこれが設定温度になる消磁する感温磁石と、

前記補助巻線及び正特性サーミスタの直列回路に直列に接続され、前記感温磁石の磁力によりオンすると共に該感温磁石の消磁によりオフするリードスイッチと、を具備してなる单相誘導電動機の起動装置。

【請求項 9】

前記正特性サーミスタを弾性力で保持すると共に電気接続を取るバネ部を有する導電板の所定箇所に通孔を穿設することで、通孔外周部の幅を細くしてなるヒューズ部を設けたことを特徴とする請求項 1 ～ 請求項 8 のいずれか 1 の单相誘導電動機の起動装置。

【請求項 1 0】

前記正特性サーミスタを弾性力で保持すると共に電気接続を取るバネ部を有する導電板を備え、

前記バネ部は、側方へ延在する一对の矩形の板の中央にそれぞれ矩形の開口を設けることで、一对の平行部位と該平行部位を連結する連結部位とからなる開口側が対向する一对のコ字状部を形成し、該一对のコ字状部をそれぞれ内側に向け断面 U 字状に曲げ、

前記平行部位の先端近傍を連結部位が内側になるように曲げ突出させることで、正特性サーミスタに当接する当接角部を形成してなり、

該当接角部に平行部位と平行な長孔を形成したことを特徴とする請求項 1 ～ 9 のいずれか 1 の单相誘導電動機の起動装置。

【請求項 1 1】

前記正特性サーミスタを弾性力で保持すると共に電気接続を取るバネ部を有する導電板を備え、

前記バネ部は、側方へ延在する一对の矩形の板の中央にそれぞれ矩形の開口を設けることで、一对の平行部位と該平行部位を連結する連結部位とからなる開口側が対向する一对のコ字状部を形成し、該一对のコ字状部をそれぞれ内側に向け断面 U 字状に曲げ、

前記平行部位の先端近傍を連結部位が内側になるように曲げ突出させることで、正特性サーミスタに当接する当接角部を形成してなり、

該当接角部に平行部位と平行な切り欠きを形成したことを特徴とする請求項 1 ～ 9 のいずれか 1 の单相誘導電動機の起動装置。

【請求項 1 2】

請求項 1 ～ 1 1 のいずれか 1 の起動装置を用いた密閉形電動圧縮機。

【請求項 1 3】

請求項 1 ～ 1 1 のいずれか 1 の起動装置を用いた密閉形電動圧縮機を用いる機器。

【書類名】明細書

【発明の名称】単相誘導電動機の起動装置、起動装置を用いた密閉形電動圧縮機及びこれを用いる機器

【技術分野】

【0001】

本発明は、電気冷蔵庫用コンプレッサモータ（密閉形電動圧縮機）、或いは、ポンプモータ等の単相誘導電動機の起動装置に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、冷蔵庫、空気調和機等の密閉形コンプレッサを駆動する単相誘導電動機において起動装置が設けられる場合が多い。従来のこの種の起動装置としては、図18（A）に示すように、主巻線Mとともに交流電源90によって通電される補助巻線Sに直列に正特性サーミスタ212を接続する構成のものが供されている。このような起動装置においては、単相誘導電動機100の起動時には、正特性サーミスタ212が低電気抵抗値を呈することから、補助巻線Sに起動電流が流れる。起動電流により正特性サーミスタ212が高抵抗になり、補助巻線Sへの電流が制限される。この構成では、単相誘導電動機の起動完了後の定常運転中においても、正特性サーミスタ212は電源電圧が印加されて自己発熱し続けるので、常に、2～4W程度の電力を消費するようになり、省エネルギー上問題がある。

【0003】

更に、従来の起動装置では、単相誘導電動機100の停止直後に再起動が困難であるとの問題点があった。即ち、起動用の正特性サーミスタ212は、熱容量が大きいので、運転時に高温、高抵抗になると、電動機100の停止後、常温近くまで温度が下がり、再起動可能な状態になるまでに数十秒から数分かかり、もしもそれ以前に再起動させようとすると、該正特性サーミスタ212が高抵抗なため、補助巻線Sに微少な電流しか流れず、電動機100が回転子拘束状態となり、主巻線Mに大きな電流がながれ、オーバロードリレー50が動作し再起動できなかった。このオーバロードリレーの復帰時間は、当初は正特性サーミスタ212が再起動可能になるまでの冷却時間より短いため、該オーバロードリレーが作動、復帰を数回繰り返して、順次高温となってその復帰時間が長くなる。そして、オーバロードリレーの復帰時間が正特性サーミスタ212よりも長くなることで、電動機100が起動可能になった。係る事態は、冷蔵庫のコンプレッサモータにおいては、庫内温度が下がり、サーモスタットがオフして、コンプレッサモータが停止した直後に、ドアが開けられ、庫内温度が上昇してサーモスタットがオンになった場合等に生じていた。このような時には、再起動に時間を要するだけでなく、上述したオーバロードリレーの寿命を縮める原因ともなった。

【0004】

このため、本出願人は、特許文献1として、図18（B）に示す構成の単相誘導電動機の起動装置を提案した。この回路では、起動装置210内に、正特性サーミスタ212と直列にバイメタル218を設け、正特性サーミスタ212と並列に設けた抵抗214により該バイメタル218を加熱することで、正特性サーミスタ212への電流を遮断する。正特性サーミスタ212よりも小消費電力の抵抗214により、バイメタル218のオフ状態を維持することで、小消費電力を図っていた。更に、特許文献2では、正特性サーミスタを2分割して配置する起動装置が開示されている。

【特許文献1】特開平6-38467号公報（図6）

【特許文献2】実開昭56-38276公報（第2図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1の起動装置では、抵抗214によりバイメタル218のオフ状態を維持するため、図18（A）の回路構成と比べて消費電力を1/3にするのが限界

であった。また、特許文献2では、正特性サーミスタを2分割しているため、消費電力を1/2までしか落とせなかった。

【0006】

上述した消費電力ばかりでなく、特許文献1の起動装置では、バイメタル218のオフ状態を維持する抵抗214の熱容量が大きいため、単相誘導電動機の再起動を迅速に行い得なかった。同様に、特許文献2では、正特性サーミスタを2分割しているため、再起動時間を半減させることしかできなかった。

【0007】

本発明は、上述した課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、起動用の正特性サーミスタによる定常運転中の消費電力を極力抑制し得て、省エネルギー化を図ることができる単相誘導電動機の起動装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するため、請求項1の発明は、交流電源によって通電される主巻線及び補助巻線を有する単相誘導電動機の起動装置において、

ケーシングと、

前記補助巻線に直列に接続された正特性サーミスタと、

前記正特性サーミスタに並列に接続された補助正特性サーミスタと、

前記補助巻線及び正特性サーミスタの直列回路に直列に接続され、前記補助正特性サーミスタからの熱を感知してこれが設定温度になるとオフするスナップアクションバイメタルと、

前記ケーシング内に備えられ、前記スナップアクションバイメタル及び前記補助正特性サーミスタを密閉する密閉室と、を具備してなることを技術的特徴とする。

【0009】

上述した目的を達成するため、請求項5では、交流電源によって通電される主巻線及び補助巻線を有する単相誘導電動機の起動装置において、

ケーシングと、

前記補助巻線に直列に接続された正特性サーミスタと、

前記正特性サーミスタに並列に接続された補助正特性サーミスタと、

前記補助正特性サーミスタからの熱を感知してこれが設定温度になる消磁する感温磁石と、

前記補助巻線及び正特性サーミスタの直列回路に直列に接続され、前記感温磁石の磁力により吸引されオンすると共に該感温磁石の消磁によりオフするスイッチと、

前記ケーシング内に備えられ、前記スイッチを密閉する密閉室と、を具備してなることを技術的特徴とする。

【0010】

請求項7では、交流電源によって通電される主巻線及び補助巻線を有する単相誘導電動機の起動装置において、

ケーシングと、

前記補助巻線に直列に接続された正特性サーミスタと、

前記正特性サーミスタに並列に接続された補助正特性サーミスタと、

前記補助正特性サーミスタからの熱を感知してこれが設定温度になる消磁する感温磁石と、

前記補助巻線及び正特性サーミスタの直列回路に直列に接続され、前記感温磁石の磁力により吸引されオンすると共に該感温磁石の消磁によりオフするスイッチと、

前記ケーシング内に備えられ、前記スイッチを密閉する密閉室と、を具備してなることを技術的特徴とする。

【0011】

請求項8では、交流電源によって通電される主巻線及び補助巻線を有する単相誘導電動機の起動装置において、

前記補助巻線に直列に接続された正特性サーミスタと、
前記正特性サーミスタに並列に接続された補助正特性サーミスタと、
前記補助正特性サーミスタからの熱を感知してこれが設定温度になる消磁する感温磁石と、

前記補助巻線及び正特性サーミスタの直列回路に直列に接続され、前記感温磁石の磁力によりオンすると共に該感温磁石の消磁によりオフするリードスイッチと、を具備してなることを技術的特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

請求項1の单相誘導電動機の起動装置によれば、单相誘導電動機の起動時は、正特性サーミスタが低抵抗であるため、正特性サーミスタ及びスナップアクションバイメタルの直列回路を介して補助巻線に起動電流が流れ、单相誘導電動機を起動する。起動電流が流れると、正特性サーミスタが自己発熱して、高抵抗になり、正特性サーミスタと並列に接続された補助正特性サーミスタ側に多く電流が流れる。補助正特性サーミスタが設定温度になると、スナップアクションバイメタルがオフし、正特性サーミスタには電流は流れなくなり、单相誘導電動機は、起動を完了して定常運転となる。

【0013】

スナップアクションバイメタルがオフされると、補助正特性サーミスタ側にのみ電流が流れるようになって発熱し、その発生熱によりスナップアクションバイメタルがオフ状態に保持される。

【0014】

従って、单相誘導電動機の定常運転中には、正特性サーミスタには電流は流れず、代りに、補助正特性サーミスタ側に電流が流れるようになるが、この補助正特性サーミスタに流れる電流は、補助正特性サーミスタにスナップアクションバイメタルをオフ状態に保持するための熱を発生させる程度の極めて小なるものであり、補助正特性サーミスタによる消費電力は従来の正特性サーミスタの消費電力よりも極めて少ない。

【0015】

特に、スナップアクションバイメタルと補助正特性サーミスタとは、ケーシング内の密閉室に收容されているため、熱が外部へ逃げにくく、極めて少ない消費電力でスナップアクションバイメタルのオフを維持することができる。更に、密閉形コンプレッサの冷媒として可燃性ガス（ブタン等の炭化水素化合物）が用いられて、該冷媒が漏れる事態が発生しても、密閉室に收容されているため、スナップアクションバイメタルの開閉動作時の火花により発火することがない。

【0016】

また、单相誘導電動機の定常運転中に、熱容量の大きな起動用正特性サーミスタは冷却して常温になっている。一方、補助正特性サーミスタは、熱容量が小さいため、冷却が早い。従って、单相誘導電動機の停止直後に再起動する際にも、補助正特性サーミスタは直ぐ常温近くまで冷却されるため、再起動が可能になるまでの時間は数秒から数十秒と非常に早く、従来技術のようにオーバロードリレーが作動、復帰を繰り返すことなく速やかに再起動することができる。

【0017】

更に、バイメタルの加熱用に小型の補助正特性サーミスタを用いるので、電圧変動の影響を受けず、周囲温度の変化に対しても補正効果がある。

【0018】

請求項2では、スナップアクションバイメタルは、可動接点を揺動する可動接点板と、バイメタルと、該可動接点板の第1支持点と該バイメタルの第2支持点との間に介在する断面半円形状の板バネとからなる。可動接点板の支点と第1支持点とを結ぶ線分よりも第2支持点がバイメタルの低温時の先端位置側寄りに有る際に、板バネが可動接点を固定接点側に押しつけるように可動接点板を付勢する。そして、可動接点板の支点と第1支持点とを結ぶ線分よりも第2支持点がバイメタルの高温時の先端位置側寄りに有る際に、板バ

ネが可動接点を固定接点側から離すように可動接点板を付勢する。これにより、スナップアクションバイメタルが、接点を素早く切断できる。従って、アークが継続せず、接点の荒れやノイズの発生がない。接点圧がゼロになった状態で接続を続ける時間が短く、振動により接点開閉状態となることがない。これらによって、接点の接続信頼性が高く、長期に渡り不良が生じない。

【0019】

請求項3では、スナップアクションバイメタルは、絞り加工の施されたバイメタルを備える。また、請求項4では、スナップアクションバイメタルは、中央部に略円形状のフォーミング加工の施されたバイメタルを備える。これにより、スナップアクションバイメタルが、接点を素早く切断できる。従って、アークが継続せず、接点の荒れやノイズの発生がない。接点圧がゼロになった状態で接続を続ける時間が短く、振動により接点開閉状態となることがない。これらによって、接点の接続信頼性が高く、長期に渡り不良が生じない。

【0020】

請求項5では、自由端側に接点を備えるバイメタルが、接点オン側に磁石の磁力により付勢される。バイメタルがオフする際に、磁石からの磁力は距離の自乗に反比例して低下する。バイメタルは、接点オン状態で最も強い磁力を受け、接点が離れた後は磁力が急激に弱まるので、接点を素早く切断できる。従って、アークが継続せず、接点の荒れやノイズの発生がない。接点圧がゼロになった状態で接続を続ける時間が短く、振動により接点開閉状態となることがない。これらによって、接点の接続信頼性が高く、長期に渡り不良が生じない。

【0021】

請求項6では、バイメタルの基部に補助正特性サーミスタが接している。このため、補助正特性サーミスタからの熱をバイメタルへ効率的に伝達でき、少ない消費電力の補助正特性サーミスタで、バイメタルのオフ状態を維持することができる。

【0022】

請求項7では、例えば、磁性導電部材からなるバネ板の自由端側に接点を備えてなるスイッチが、補助正特性サーミスタからの熱を感知してこれが設定温度になると消磁する感温磁石の磁力により付勢される。即ち、設定温度未満では、スイッチがバネ板の弾性力に反して感温磁石の磁力により吸引されオン、設定温度以上になると、スイッチが、該感温磁石の消磁によりバネ板の弾性力にてオフする。このオフする際に、感温磁石からの磁力は距離の自乗に反比例して低下する。スイッチは接点オン状態で最も強い磁力を受け、接点が離れた後は磁力が急激に弱まるので、接点を素早く切断できる。従って、アークが継続せず、接点の荒れやノイズの発生がない。接点圧がゼロになった状態で接続を続ける時間が短く、振動により接点開閉状態となることがない。これらによって、接点の接続信頼性が高く、長期に渡り不良が生じない。

【0023】

請求項8では、リードスイッチが、補助正特性サーミスタからの熱を感知してこれが設定温度になると消磁する感温磁石の磁力によりオン、オフされる。即ち、設定温度未満では、リードスイッチが感温磁石の磁力によりオンし、設定温度以上になると、リードスイッチが、該感温磁石の消磁によりオフする。このオフする際に、感温磁石からの磁力は距離の自乗に反比例して低下するため、リードスイッチは接点を素早く切断できる。従って、アークが継続せず、接点の荒れやノイズの発生がない。接点圧がゼロになった状態で接続を続ける時間が短く、振動により接点開閉状態となることがない。これらによって、接点の接続信頼性が高く、長期に渡り不良が生じない。

【0024】

請求項9では、前記正特性サーミスタを弾性力で保持すると共に電気接続を取るバネ部を有する導電板の所定箇所に通孔を穿設することで、通孔外周部の幅を細くしてなるヒューズ部を設けてある。このため、正特性サーミスタが異常発熱、熱暴走し、抵抗値が下がりショートに近い状態になり電流が増加した際に、ヒューズ部が熔断する。このため、起

動巻線や起動リレーの焼損を防ぐことができる。

【0025】

請求項10では、正特性サーミスタを保持するバネ部の正特性サーミスタと当接させるため鈍角に曲げられた当接角部に、長孔が設けられている。これにより、当接角部の正特性サーミスタとの接触ポイントが分割されることで2倍になり、接触信頼性を高めることができる。

【0026】

請求項11では、正特性サーミスタを保持するバネ部の正特性サーミスタと当接させるため鈍角に曲げられた当接角部に、切り欠きが設けられている。これにより、当接角部の正特性サーミスタとの接触ポイントが分割されることで2倍になり、接触信頼性を高めることができる。更に、切り欠きの内側と外側とで当接角部の共振周波数が異なる。コンプレッサの振動が起動装置に伝わり、正特性サーミスタやバネ部材が共振し、正特性サーミスタ電極部がバネ部材で叩かれると電極に損傷、剥離が生じるが、請求項11では、当接角部の内側と外側とで共振周波数が異なるため同時に共振することがなく、当接角部が正特性サーミスタを叩くことがなくなり、正特性サーミスタの電極に損傷が生じない。

【0027】

[第1実施形態]

以下、本発明の第1実施形態に係る起動装置及びオーバロードリレーについて図を参照して説明する。

図1(A)に示すように第1実施形態様の起動装置10とオーバロードリレー50とは、一体にコンプレッサ102のドーム104のピン端子110に取り付けられ、カバー106により保護される。該コンプレッサ102の内部にはモータ100が収容されている。

【0028】

図2は、第1実施形態に係る単相誘導電動機の起動装置及びオーバロードリレー50の回路図である。電源端子92、94は100Vの単相交流電源90に接続されており、更に、その一方の電源端子92は運転スイッチ97及びオーバロードリレー50を直列に介して電源線96に接続され、他方の電源端子94は電源線98に接続されている。オーバロードリレー50は、バイメタル70と、該バイメタル70を加熱するヒータ76とから成り、単相誘導電動機100に過負荷が掛かると、ヒータ76の発熱によりバイメタル70が電流を遮断し、電流の遮断により常温まで温度が下がると、バイメタル70が自動復帰して通電を再開する。

【0029】

単相誘導電動機100は、主巻線M及び補助巻線Sを有するもので、その主巻線Mは電源線96、98間に接続され、補助巻線Sの一方の端子は電源線96に接続されている。この単相誘導電動機100は、例えば、冷蔵庫における冷凍サイクルの図1を参照して上述した密閉形コンプレッサ102を駆動するようになっている。そして、運転スイッチ97は、例えば、図示しない温度制御装置によってオン、オフされるもので、冷蔵庫内の温度が、上限温度になるとオンし、下限温度になるとオフするようになっている。

【0030】

前記補助巻線Sの他方の端子は、正特性サーミスタ（以下、主PTCとして参照する）12及び常閉形のスナップアクションバイメタル18の直列回路を介して電源線98に接続されている。該主PTC12及びスナップアクションバイメタル18と並列に、補助正特性サーミスタ（以下、補助PTCとして参照する）14が接続されている。ここで、主PTC12及び補助PTC14は、例えば、チタン酸バリウムを主成分とした酸化物半導体セラミックで構成されていて、キュリー温度をもち、電気抵抗値がこのキュリー温度から急激に増大する特性を有する。正特性サーミスタ12は、例えば、常温（25℃前後）では5Ω程度、120℃では0.1kΩ程度、140℃では1kΩ～10kΩ程度になる。補助PTC14は、主PTC12より高い抵抗値を有し、1/3～1/10の消費電力となるように熱容量が1/3～1/10（最適には1/6程度）に設定されている。そして、スナップアクションバイメタル18は、補助PTC14の発生熱を感知してオン、オ

フするようになっており、感知熱が、例えば、設定温度 1 4 0 ℃になるとオフ動作するようになっている。

【0 0 3 1】

次に、第 1 実施形態の起動装置 1 0 の作用について説明する。運転スイッチ 9 7 がオンされると、運転スイッチ 9 7 及びオーバロードリレー 5 0 を介して主巻線 M に起動電流が流れる。又、主 P T C 1 2 は常温では低電気抵抗値（例えば 5 Ω 程度）を呈しているので、補助巻線 S、主 P T C 1 2 及びスナップアクションバイメタル 1 8 の直列回路、補助 P T C 1 4 の並列回路とにも起動電流が流れ、以て、单相誘導電動機 1 0 0 は起動する。

【0 0 3 2】

主 P T C 1 2 に補助巻線 S の起動電流が流れると、主 P T C 1 2、補助 P T C 1 4 は自己発熱して電気抵抗値が急激に増大する。そして、数秒後に、主 P T C 1 2、補助 P T C 1 4 は 1 4 0 ℃の温度に達し、この時の主 P T C 1 2 の電気抵抗値は、例えば、1 k Ω ~ 1 0 k Ω になり、スナップアクションバイメタル 1 8 に流れる電流は減少する。補助 P T C 1 4 が 1 4 0 ℃の温度に達すると、スナップアクションバイメタル 1 8 がこれを感じてオフ動作するようになり、主 P T C 1 2 及びスナップアクションバイメタル 1 8 の直列回路には電流が流れなくなり、以て、单相誘導電動機 1 0 0 の起動が完了し、定常運転を行なうようになる。

【0 0 3 3】

スナップアクションバイメタル 1 8 がオフされると、補助 P T C 1 4 側にのみ電流が流れるようになって発熱し、その発生熱によりスナップアクションバイメタル 1 8 がオフ状態に保持される。

【0 0 3 4】

従って、单相誘導電動機 1 0 0 の定常運転中には、主 P T C 1 2 には電流は流れず、代りに、補助 P T C 1 4 側に電流が流れるようになるが、この補助 P T C 1 4 に流れる電流は、補助 P T C 1 4 にスナップアクションバイメタル 1 8 をオフ状態に保持するための熱を発生させる程度の極めて小なるものであり、補助 P T C 1 4 による消費電力は従来の正特性サーミスタの消費電力よりも極めて少ない。

【0 0 3 5】

また、单相誘導電動機 1 0 0 の定常運転中に、熱容量の大きな主 P T C 1 2 は冷却して常温になっている。一方、補助 P T C 1 4 は、熱容量が小さいため、冷却が早い。従って、单相誘導電動機 1 0 0 の停止直後に再起動する際にも、補助 P T C 1 4 は直ぐ常温近くまで冷却されるため、再起動が可能になるまでの時間は数秒から数十秒と非常に早く、従来技術のようにオーバロードリレーが作動、復帰を繰り返すことなく速やかに再起動することができる。

【0 0 3 6】

引き続き、第 1 実施形態のオーバロードリレー 5 0 の機械的構造について、図 3 及び図 4 を参照して説明する。

図 3 は、オーバロードリレー 5 0 のカバーを外した状態の平面図であり、図 4 は、カバーを付けた状態での図 3 中の X - X 断面図である。図 4 に示すようにオーバロードリレー 5 0 は、不飽和ポリエステル製のベース 5 2 と P B T 樹脂製のカバー 5 4 とから成り、オーバロードリレー 5 0 の上面には、モータ側から延在するピン（図示せず）を嵌入するためのソケット端子 5 8 が配設され、側面には、側方へ延在し、電源側レセプタクルを挿入するための図 3 に示すタブ端子 5 6 が配設されている。

【0 0 3 7】

図 4（A）に示すようにオーバロードリレー 5 0 は、バイメタル 7 0 が可動接点板 6 0 と可動側端子 7 4 との間に挟持され、該バイメタル 7 0 の下方にヒータ 7 6 が設けられている。該バイメタル 7 0 の上方には、可動接点板 6 0 が配設されている。可動接点板 6 0 は、一端が補強板 7 8 に溶接固定され、自由端には、固定接点 6 4 と接触する可動接点 6 2 が取り付けられている。

【0 0 3 8】

オーバロードリレー 5 0 の機械的構成について更に詳細に説明する。

電源側レセプタクルへ接続されるタブ端子 5 6 は、図 3 に示すように平板状に成形されており、該タブ端子 5 6 にはクランク状に成形された接続板 7 2 がスポット溶接され、該接続板 7 2 を介してヒータ 7 6 の端子 7 6 a に接続されている。ヒータ 7 6 は、例えば、ニクロム、或いは、鉄クロム線をコイル状に巻回してなり、ベース 5 2 に形成させた凹部 5 2 c (図 4 (A) 参照) に収容されている。図 3 に示すようにヒータ 7 6 の他端 7 6 b は、可動側端子 7 4 を介して補強板 7 8 に接続されている。図 4 (A) に示すように該補強板 7 8 は、可動接点板 6 0 の穴部およびバイメタル 7 0 の凹部を貫通し可動側端子 7 4 に溶接されている。

【0039】

バイメタル 7 0 は、略矩形形状のスナップ部 7 0 a と、該スナップ部 7 0 a を保持するための一対の保持部 7 0 b、7 0 b とからなり、該スナップ部 7 0 a は、皿形バイメタルと同様に成形 (フォーミング) され、所定温度で曲率 (凹凸) が反転するものである。図 4 (A) に示すようにバイメタル 7 0 は、保持部 7 0 b が可動接点板 6 0 と可動側端子 7 4 との間に挟持されて固定されると共に、該スナップ部 7 0 a が、ベース 5 2 に形成された支柱状の支持部 5 2 a に支持される。該支持部 5 2 a の回りであって、凹部 5 2 c 内にヒータがコイル状に配設されていることで、ヒータ 7 6 に発生した熱を効率的にバイメタル 7 0 へ伝えるようにされている。

【0040】

バイメタル 7 0 は、保持部 7 0 b にて固定され、スナップ部 7 0 a が支持部 5 2 a に支持されているため、調整を行うことなく組立のみで所望の特性を得ることができる。特に、保持部 7 0 b をスナップ部 7 0 a よりも小さくしてあるので、保持部 7 0 b を固定しても、スナップ特性は従来技術のバイメタル単体 (固定しないバイメタル) と変わらず、容易に必要な特性が得られる。

【0041】

一方、可動接点板 6 0 は、弾性金属板製で、自由端に可動接点 6 2 を備え、略中央部に上記バイメタル 7 0 の自由端 7 0 a' と接触する凸部 6 0 a が配設されている。

【0042】

図 4 (A) に示すように補強板 7 8 に固定された可動接点板 6 0 の可動接点 6 2 は、固定接点 6 4 に接触し、該固定接点 6 4 を載置する固定接点板 6 6 は、図 4 (A) に示すように一端 6 6 a がベース 5 2 側に固定され、他端 6 6 b が該カバー 5 4 に形成された通孔又は切り欠き部 (図示せず) を通して外部まで延在している。そして、該カバー 5 4 の外部で固定接点板の他端 6 6 b とソケット端子 5 8 とが接続されている。

【0043】

図 4 (B) に示すようにオーバロードリレー 5 0 のカバー 5 4 には凸部 5 4 a が形成され、可動接点板 6 0 が上方へ揺動できるようにしている。また、該カバー 5 4 には、起動装置 1 0 と連結するための係合部 5 5 が形成されている。

【0044】

オーバロードリレー 5 0 は、図 4 (A) に示すようにバイメタル 7 0 が反転 (スナップ) する前は、可動接点 6 2 と固定接点 6 4 とが接触しており、タブ端子 5 6 を介して入力された電源からの電流をモータ M 側へ供給する。

【0045】

ここで、モータ M が過負荷あるいは回転子拘束などで過電流が流れると、ヒータ 7 6 の発熱量が大きくなり、バイメタル 7 0 が予め設定された温度 (例えば、120℃) に達すると、図 4 (B) に示すように凸状から凹状へスナップし、可動接点板 6 0 を押し上げることで可動接点 6 2 と固定接点 6 4 との接触を断つ。これにより、モータ M への給電が停止され、モータの保護が図られる。モータ M への給電の停止により、ヒータ 7 6 への電流が停止され、バイメタル 7 0 の温度が低下する。そして、予め設定された温度に達すると凹状から凸状へスナップして、図 4 (A) に示すように、可動接点板 6 0 の弾性により可動接点 6 2 と固定接点 6 4 との接触が回復し、モータ M への給電が再開される。

【0046】

引き続き、第1実施形態の起動装置10の機械的構造について、図5及び図6を参照して説明する。

図5(A)は、本発明の第1実施形態に係る単相誘導電動機の起動装置の底蓋を外した状態の底面図であり、図5(B)は、底蓋を付けた状態での図5(A)のB1-B1断面を示し、図5(C)は、図5(B)のC1-C1断面を示している。なお、図5(B)は、図5(C)のB2-B2断面に相当する。図6(A)は、図5(B)のe矢視側の平面図であり、図6(B)は、図5(C)のf矢視側の側面図であり、図6(C)は、図5(B)のg矢視側の底面図である。図6(B)に示すように起動装置10は、ケーシング40と底蓋46とを備え、外部に図6中に示すオーバロードリレー50を取り付けるためのフランジ48が形成されている。

【0047】

図5(A)に示すようケーシング40の内側には、図2に示す補助巻線S側に接続される端子22が取り付けられている。端子22は、タブ端子22Cと、ソケット端子22Aと、これらを連結する連結部22Bとが一体に形成されてなる。該連結部22Bには、主PTC12を保持するバネ部26Bを備える第1接続板26が取り付けられている。

【0048】

図5(C)に示すように端子22のタブ端子22Cには、第2接続板30の一端が接続されている。第2接続板30の他端のバネ部30aは、補助PTC14にバネ圧を加え保持している。補助PTC14は、スナップアクションバイメタル18の基部に接触している。即ち、第2接続板30のバネ部30a、補助PTC14、スナップアクションバイメタル18の基部及び第3接続板32の一端が隣接接続されている。該第3接続板32の他端は、図2に示す電源線98側及び主巻線Mへ接続するための端子24のタブ端子24Cに接続されている。端子24は、タブ端子24Cとソケット端子24Aとを有する。

【0049】

一方、スナップアクションバイメタル18の先端側には、可動接点18aが設けられ、クランク状に形成された固定接点板36の固定接点36aと接している。可動接点18aのケーシング40側壁側には、可動接点18aの移動を規制するためのストッパー49が設けられている。一方、固定接点板36の他端は、第4接続板33が接続され、第4接続板33の他端は、タブ端子25Cとソケット端子25Aとを備える端子25に接続されている。端子25には、主PTC12を保持するバネ部34Bを備える第5接続板34が取り付けられている。該第5接続板34は、第1接続板26と同一の部材である。

【0050】

ここで、スナップアクションバイメタル18及び補助PTC14は、ケーシング40の内側に設けられた隔壁42により形成される密閉室44内に收容されている。密閉室44は気密構造となっている。第2接続板30はケーシング40側壁に設けられた通孔42aを介して、第3接続板32は通孔42bを介して、第4接続板33は通孔42cを介して密閉室44内に取り回されている。

【0051】

図7(A)は、起動装置10にオーバロードリレー50を組み付けた状態を示す平面図であり、図7(B)は側面図であり、図7(C)は底面図である。組み付けは、起動装置10のフランジ48にオーバロードリレー50の係合部55を係合させることにより行う。

【0052】

第1実施形態の起動装置10においてスナップアクションバイメタル18と補助PTC14とは、ケーシング40内の密閉室44に收容されているため、熱が外部へ逃げにくく、極めて少ない消費電力でスナップアクションバイメタル18のオフを維持することができる。更に、密閉形コンプレッサの冷媒として可燃性ガス（ブタン等の炭化水素化合物）が用いられて、該冷媒が漏れる事態が発生しても、密閉室44に收容されているためスナップアクションバイメタル18の開閉動作時の火花により発火することがない。

【0053】

更に、スナップアクションバイメタル18の基部に補助PTC14が直接接しているため、補助PTC14からの熱をスナップアクションバイメタル18へ効率的に伝達でき、少ない消費電力の補助PTC14で、スナップアクションバイメタル18のオフを維持することができる。

【0054】

第1実施形態の起動装置10のスナップアクションバイメタル18について図8を参照して更に詳細に説明する。

図8(A)は、スナップアクションバイメタル18の平面図であり、図8(B)、図8(C)は、図5(C)に示す起動装置を拡大して示す断面図である。

スナップアクションバイメタル18は、中央部に略矩形の開口が形成され可動接点18aを揺動する可動接点板18bと、バイメタル18cと、可動接点板18bの第1支持点P1とバイメタル18cの第2支持点P2との間に介在する断面半円形状の板バネ18dとからなる。可動接点板18bの先端は二股に別れて2個の可動接点18aを保持する。

【0055】

ここで、板バネ18dは、バネ材又はバイメタルからなり、可動接点板18bを付勢するように取り付けられている。即ち、図8(B)に示すように可動接点板18bの支点P3と第1支持点P1とを結ぶ線分よりも第2支持点P2がバイメタル18cの低温時の先端位置側寄りに有る際に、板バネ18dが可動接点18aを固定接点36a側に押しつけるように可動接点板を付勢する。このため、スナップアクションバイメタル18が断となる直前においても接点圧がゼロになった状態で可動接点18aと固定接点36aとが接続し続ける時間が短く、振動により可動接点18aと固定接点36aとが接点開閉状態になることがない。

【0056】

一方、図8(C)に示すように可動接点板18bの支点P3と第1支持点P1とを結ぶ線分よりも第2支持点P2がバイメタル18cの高温時の先端位置側寄りに有る際に、板バネ18dが可動接点18aを固定接点36a側から離すように可動接点板18bを付勢する。即ち、図8(B)に示す状態からバイメタル18cが上方へ湾曲して行き、第2支持点P2が、可動接点板18bの支点P3と第1支持点P1とを結ぶ線分(デットポイント)を越えて上側に来ると、板バネ18dの付勢方向が反転し、図8(C)に示すようにスナップアクションバイメタル18が可動接点18aを固定接点36aから切り離す。これにより、接点を素早く切断できる。従って、アークが継続せず、接点の荒れやノイズの発生がない。これらによって、接点の接続信頼性が高く、長期に渡り不良が生じない。

【0057】

第1接続板26の構成について、図9を参照して更に詳細に説明する。図9(A)は、図5(A)中の第1接続板26の拡大図であり、図9(B)は図9(A)のh矢視図であり、図9(C)は図9(A)のj矢視図であり、図9(D)は、図9(C)中の円Dで囲んだ主PTCとの当接部の拡大斜視図である。なお、上述したように第5接続板34は、第1接続板26と同一の部材である。

【0058】

第1接続板26は、銅又は銅合金或いは導電性金属材料をめっきしたステンレス鋼等の導電性ばね材料から成る。第1接続板26は、図9(A)に示すようにクランク状に折り曲げられた接続部26Aと、図9(B)に示すように接続部26Aの曲げ方向に対して直角方向にそれぞれU字状に曲げられた一対のバネ部26B、26Bとからなる。バネ部26B、26Bは、主PTC12を弾性力で保持すると共に電気接続を取る。図9(C)に示すように、バネ部26B、26Bは、側方へ延在する一対の矩形の板の中央にそれぞれ矩形の開口を設けることで、一対の平行部位26c、26c、と該平行部位26c、26cを連結する連結部位26dとからなる開口側が対向する一対のコ字状部を形成し、該一対のコ字状部をそれぞれ内側に向け断面U字状に曲げてなる。平行部位26cの先端近傍には、連結部位26dが内側になるように曲げ突出させることで、主PTC12に当接す

る当接角部 26 f が形成されている。図 9 (B) に示すように平行部位 26 c、26 c には、ケーシング 40 との接触面積を少なくし熱伝導を防止するための絞り部 26 e が形成されている。

【0059】

接続部 26 A のバネ部 26 B 側の折り曲げ部には、通孔 26 h が形成されている。即ち、第 1 接続板 26 は、通孔 26 h の外周部（ヒューズ部）26 j の幅をそれぞれ 0.5 mm 以下にしてある。起動巻線 S の電流が一定時間（例えば 30 秒）以上流れたときに通孔 26 h の外周のヒューズ部 26 j で溶断するようになっている。これにより、主 PCT 12 が劣化し、異常発熱、熱暴走してショートに近い状態になった場合に、ヒューズ部 26 j が電流により溶断され、起動巻線 S や起動装置自身の焼損を防止する。特に、折り曲げ部に通孔 26 h を形成することで、当該折り曲げ部に弾性力を持たせることができ、弾性力を持たせた状態を保つことで、ヒューズ部 26 j の溶断の際に、溶断部の再溶着を防ぐことができる。

【0060】

更に、図 9 (D) に示すように、平行部位 26 c の主 PCT 12 と当接させるため鈍角に曲げられた当接角部 26 f には、長孔 26 g が平行部位 26 c の延在方向に平行に設けられている。これにより、当接角部 26 f の主 PCT 12 との接触ポイントが分割されることで 2 倍になり、バネ部 26 B 全体として 4 カ所の当接角部 26 f にて、8 カ所で主 PCT 12 と接触することになる。これにより、接触信頼性を高めることができる。

【0061】

[第 1 実施形態の改変例]

図 10 及び図 11 を参照して第 1 実施形態の改変例に係る起動装置について説明する。

図 10 (A) は、第 1 実施形態の改変例に係るスナップアクションバイメタルの平面図であり、図 10 (B) は、第 1 実施形態の改変例に係る起動装置のスナップアクションバイメタル 18 のオン状態を示す断面図であり、図 10 (C) は、オフ状態を示す断面図である。

図 10 (A) に示すように、第 1 実施形態の改変例では、スナップアクションバイメタル 18 が、1 枚のバイメタルからなり、中央に開口を設け可動接点 18 a を保持する可動接点板部 18 e と、開口中央に設けられたバイメタル部 18 f からなり、第 1 実施形態と同様に、板バネ 18 d が、可動接点板部 18 e の第 1 支持点 P1 とバイメタル部 18 f の第 2 支持点 P2 との間に介在するよう配置されている。図 10 (B)、図 10 (C) に示すようにスナップアクションバイメタル 18 の動作は、図 8 (B)、図 8 (C) を参照して上述した第 1 実施形態と同様であるため説明を省略する。

【0062】

図 11 は、第 1 実施形態の改変例に係る第 1 接続板 26 を示している。図 11 (A) は、第 1 接続板 26 の拡大図であり、図 11 (B) は図 11 (A) の h 矢視図であり、図 11 (C) は図 11 (A) の j 矢視図であり、図 11 (D) は、図 11 (C) 中の円 D で囲んだ主 PCT との当接部の拡大斜視図である。

第 1 実施形態の改変例に係る第 1 接続板 26 は、図 9 を参照して上述した第 1 実施形態の第 1 接続板と同様である。但し、第 1 実施形態では、当接角部 26 f に長孔 26 g が平行部位 26 c の延在方向に平行に設けられていた。これに対して、第 1 実施形態の改変例では、図 11 (D) に示すように、当接角部 26 f に切り欠き 26 m が平行部位 26 c の延在方向に平行に設けられている。

【0063】

第 1 実施形態の改変例では、主 PCT 12 を保持するバネ部 26 B の主 PCT 12 と当接させるため鈍角に曲げられた当接角部 26 f に、切り欠き 26 m が設けられている。これにより、当接角部 26 f の主 PCT 12 との接触ポイントが分割されることで 2 倍になり、接触信頼性を高めることができる。更に、切り欠き 26 m の内側と外側とで当接角部 26 f の共振周波数が異なる。コンプレッサの振動が起動装置 10 に伝わり、主 PCT 12 やバネ部 26 B が共振し、主 PCT 12 電極部がバネ部 26 B で叩かれると電極に損傷

、剥離が生じるが、改変例では、当接角部 2 6 f の内側と外側とで共振周波数が異なるため同時に共振することがなく、当接角部 2 6 f が主 P C T 1 2 を叩くことがなくなり、主 P C T 1 2 の電極に損傷が生じない。

【0 0 6 4】

[第 2 実施形態]

第 2 実施形態の起動装置のスナップアクションバイメタル 1 8 について図 1 2 を参照して説明する。

図 1 2 (A) は、第 2 実施形態の起動装置のスナップアクションバイメタル 1 8 の平面図であり、図 1 2 (B) は、側面図である。図 1 2 (C) は、第 2 実施形態の別例の起動装置のスナップアクションバイメタル 1 8 の平面図であり、図 1 2 (D) は、別例の側面図である。図 1 2 (E) は、第 2 実施形態のスナップアクションバイメタル 1 8 のオン状態の説明図であり、図 1 2 (F) はオフ状態の説明図である。

【0 0 6 5】

図 1 2 (A) に示すように、スナップアクションバイメタル 1 8 は平板状のバイメタルの中央付近に長孔を設け、長孔に挟まれた中央部分 1 8 h には加工を施さず、長孔の両側部分にそれぞれ 2 カ所の絞り加工 1 8 g を施してある。図 1 2 (C)、図 1 2 (D) は、それぞれ 1 カ所の絞り加工 1 8 g を施した別例である。図 1 2 (E) 及び図 1 2 (F) に示すように、スナップアクションバイメタル 1 8 は、絞り加工によりスナップアクションを実現できる。

【0 0 6 6】

第 2 実施形態の起動装置では、スナップアクションバイメタル 1 8 は、絞り加工 1 8 h が施されたバイメタルからなるため、接点を素早く切断できる。従って、アークが継続せず、接点の荒れやノイズの発生がない。接点圧がゼロになった状態で接続を続ける時間が短く、振動により接点開閉状態となることがない。これらによって、接点の接続信頼性が高く、長期に渡り不良が生じない。

【0 0 6 7】

[第 2 実施形態の改変例]

第 2 実施形態の改変例に係る起動装置のスナップアクションバイメタル 1 8 について図 1 3 を参照して説明する。

図 1 3 (A) は、第 2 実施形態の改変例に係る起動装置のスナップアクションバイメタル 1 8 の平面図であり、図 1 3 (B) は側面図である。図 1 3 (C) は、第 2 実施形態の改変例に係るスナップアクションバイメタル 1 8 のオン状態の説明図であり、図 1 3 (D) はオフ状態の説明図である。

【0 0 6 8】

図 1 3 (A) に示すように、スナップアクションバイメタル 1 8 は平板状のバイメタルの中央に軽いフォーミング 1 8 i が施してある。図 1 3 (C) 及び図 1 3 (D) に示すように、スナップアクションバイメタル 1 8 は、フォーミング加工によりスナップアクションを実現できる。

【0 0 6 9】

第 2 実施形態の改変例に係る起動装置では、スナップアクションバイメタル 1 8 は、絞り加工 1 8 i が施されたバイメタルからなるため、接点を素早く切断できる。従って、アークが継続せず、接点の荒れやノイズの発生がない。接点圧がゼロになった状態で接続を続ける時間が短く、振動により接点開閉状態となることがない。これらによって、接点の接続信頼性が高く、長期に渡り不良が生じない。

【0 0 7 0】

[第 3 実施形態]

第 3 実施形態の起動装置のバイメタル 1 8 について図 1 4 を参照して説明する。

図 1 4 (A) は第 3 実施形態のバイメタル 1 8 のオン状態の説明図であり、図 1 4 (B) はバイメタル 1 8 のオフ状態の説明図である。

第 3 実施形態のバイメタル 1 8 は、第 1、第 2 実施形態と同様に基部に補助 P T C が配

置され、自由端側に可動接点 18 a が設けられてなる。そして、バイメタル 18 に対して可動接点 18 a を固定接点 36 a 側に付勢する磁力を与える磁石 23 A が、バイメタル 18 に近接して設けられている。他の構成は、図 1 ～図 9 を参照して上述した第 1 実施形態と同様であるため説明を省略する。

【0071】

第 3 実施形態の起動装置では、自由端側に可動接点 18 a を備えるバイメタル 18 が、接点オン側に磁石 23 A の磁力により付勢される。バイメタル 18 がオフする際に、磁石 23 A からの磁力は距離の自乗に反比例して低下する。バイメタル 18 は、図 14 (A) に示すように可動接点 18 a オン状態で最も強い磁力を受け、図 14 (B) に示すように可動接点 18 a が離れた後は磁力が急激に弱まるので、可動接点 18 a を固定接点 36 a から素早く切断できる。従って、アークが継続せず、接点の荒れやノイズの発生がない。接点圧がゼロになった状態で接続を続ける時間が短く、振動により接点開閉状態となることがない。これらによって、接点の接続信頼性が高く、長期に渡り不良が生じない。

【0072】

[第 4 実施形態]

第 4 実施形態の起動装置のスイッチ 18 について図 15 を参照して説明する。

図 15 (A) は第 4 実施形態のスイッチ 18 のオン状態の説明図であり、図 15 (B) はスイッチ 18 のオフ状態の説明図である。

第 4 実施形態のスイッチ 18 は、磁性導電部材から成り自由端側に可動接点 18 a が設けられてなる。スイッチ 18 に対して、可動接点 18 a を固定接点 36 a 側に付勢する磁力を与える感温磁石 23 B がスイッチ 18 の直上に設けられ、該感温磁石 23 B に隣接して補助 PTC が設けられている。他の構成は、図 1 ～図 9 を参照して上述した第 1 実施形態と同様であるため説明を省略する。

【0073】

第 4 実施形態の起動装置では、磁性導電部材からなるバネ板の自由端側に可動接点 18 a を備えてなるスイッチ 18 が、補助 PTC からの熱を感知してこれが設定温度になると消磁する感温磁石 23 B の磁力により付勢される。即ち、図 15 (A) に示すように設定温度未満では、スイッチ 18 がバネ板の弾性力に反して感温磁石 23 B の磁力により吸引されオンする。一方、図 15 (B) に示すように設定温度以上になると、スイッチ 18 が、該感温磁石 23 B の消磁によりバネ板の弾性力にてオフする。このオフする際に、感温磁石 23 B からの磁力は距離の自乗に反比例して低下する。スイッチ 18 は接点オン状態で最も強い磁力を受け、可動接点 18 a が離れた後は磁力が急激に弱まるので、可動接点 18 a を固定接点 36 a から素早く切断できる。従って、アークが継続せず、接点の荒れやノイズの発生がない。接点圧がゼロになった状態で接続を続ける時間が短く、振動により接点開閉状態となることがない。これらによって、接点の接続信頼性が高く、長期に渡り不良が生じない。

【0074】

[第 5 実施形態]

第 5 実施形態の起動装置のリードスイッチ 19 について図 16 を参照して説明する。

第 4 実施形態では磁性導電部材から成るスイッチ 18 を用いたが、第 5 実施形態では、スイッチの代わりにリードスイッチ 19 を用いる。リードスイッチ 19 に対して、接点オン側に付勢する磁力を与える感温磁石 23 B がリードスイッチ 19 の直上に設けられ、該感温磁石 23 B に隣接して補助 PTC 16 が設けられている。他の構成は、図 1 ～図 9 を参照して上述した第 1 実施形態と同様であるため説明を省略する。

【0075】

第 5 実施形態の起動装置では、リードスイッチ 19 が、補助 PTC 16 からの熱を感知してこれが設定温度になると消磁する感温磁石 23 B の磁力によりオン、オフされる。即ち、設定温度未満では、リードスイッチ 19 が感温磁石 23 B の磁力によりオンし、設定温度以上になると、リードスイッチ 19 が、該感温磁石 23 B の消磁によりオフする。このオフする際に、感温磁石 23 B からの磁力は距離の自乗に反比例して低下するため、リ

ードスイッチ 19 は接点を素早く切断できる。従って、アークが継続せず、接点の荒れやノイズの発生がない。接点圧がゼロになった状態で接続を続ける時間が短く、振動により接点開閉状態となることがない。これらによって、接点の接続信頼性が高く、長期に渡り不良が生じない。

【0076】

図 17 は、本実施形態の起動装置 10 が用いられる回路を示している。図 2 を参照して上述したコンデンサを用いない回路のみでなく、図 17 (A) に示すように起動装置 10 に並列にランニングコンデンサ C1 が接続された場合、また、図 17 (B) に示すように起動装置 10 に直列に起動用コンデンサ C2 が接続された場合、図 17 (C) に示すように起動装置 10 に並列にランニングコンデンサ C1 が直列に起動用コンデンサ C2 が接続された場合にも、本実施形態の起動装置 10 は好適に用いることができる。

【産業上の利用可能性】

【0077】

本発明は、冷蔵庫における冷凍サイクルの密閉形コンプレッサ駆動用のみならず、空気調和機における冷凍サイクルの密閉形コンプレッサ駆動用としても適用し得、更には、コンデンサ起動形或いは分相起動形の単相誘導電動機を駆動源とする機器全般に適用し得る等、要旨を逸脱しない範囲内で適宜変形して実施し得る。

【図面の簡単な説明】

【0078】

【図 1】図 1 (A) は、第 1 実施形態に係る起動装置及びオーバロードリレーのコンプレッサへの取り付けを示す説明図であり、図 1 (B) は、ピン端子の斜視図である。

【図 2】第 1 実施形態に係る起動装置及びオーバロードリレーの回路図である。

【図 3】第 1 実施形態に係るオーバロードリレーの平面図である。

【図 4】図 4 (A)、図 4 (B) は、図 3 に示すオーバロードリレーのカバーを付けた状態の X-X 縦断面図であり、図 4 (A) は、バイメタルの反転前の状態を、図 4 (B) はバイメタルの反転後の状態を示している。

【図 5】図 5 (A) は、本発明の第 1 実施形態に係る単相誘導電動機の起動装置の底蓋を外した状態の底面図であり、図 5 (B) は、図 5 (A) の B1-B1 断面を示し、図 5 (C) は、図 5 (B) の C1-C1 断面を示している。

【図 6】図 6 (A) は、図 5 (B) の e 矢視側の平面図であり、図 6 (B) は、図 5 (C) の f 矢視側の側面図であり、図 6 (C) は、図 5 (B) の g 矢視側の底面図である。

【図 7】図 7 (A) は、起動装置にオーバロードリレーを組み付けた状態の平面図であり、図 7 (B) は側面図であり、図 7 (C) は底面図である。

【図 8】図 8 (A) は、スナップアクションバイメタルの平面図であり、図 8 (B)、図 8 (C) は、図 5 (C) に示す起動装置を拡大して示す断面図である。

【図 9】図 9 (A) は、図 5 (A) 中の第 1 接続板の拡大図であり、図 9 (B) は図 9 (A) の h 矢視図であり、図 9 (C) は図 9 (A) の j 矢視図であり、図 9 (D) は、図 9 (C) 中の円 D で囲んだ主 PTC との当接部の拡大斜視図である。

【図 10】図 10 (A) は、第 1 実施形態の改変例に係るスナップアクションバイメタルの平面図であり、図 10 (B)、図 10 (C) は、第 1 実施形態の改変例に係る起動装置を示す断面図である。

【図 11】図 11 (A) は、第 1 実施形態の改変例に係る第 1 接続板の拡大図であり、図 11 (B) は図 11 (A) の h 矢視図であり、図 11 (C) は図 11 (A) の j 矢視図であり、図 11 (D) は、図 11 (C) 中の円 D で囲んだ主 PTC との当接部の拡大斜視図である。

【図 12】図 12 (A) は、第 2 実施形態の起動装置のスナップアクションバイメタルの平面図であり、図 12 (B) は、側面図である。図 12 (C) は、第 2 実施形態の別例の起動装置のスナップアクションバイメタルの平面図であり、図 12 (D) は

別例の側面図である。図12(E)及び図12(F)は、第2実施形態のスナップアクションバイメタルの動作の説明図である。

【図13】図13(A)は、第2実施形態の改変例に係る起動装置のスナップアクションバイメタルの平面図であり、図13(B)は側面図である。図13(C)及び図13(D)は、第2実施形態の改変例に係るスナップアクションバイメタルの動作の説明図である。

【図14】図14(A)、図14(B)は、第3実施形態に係る起動装置のバイメタルの動作の説明図である。

【図15】図15(A)、図15(B)は、第4実施形態に係る起動装置のスイッチの動作の説明図である。

【図16】第5実施形態に係る起動装置のリードスイッチの説明図である。

【図17】図17(A)、図17(B)、図17(C)は、本実施形態に係る起動装置の適用例の回路図である。

【図18】図18(A)は、従来技術に係る起動装置の回路図であり、図18(B)は特許文献1に係る起動装置の回路図である。

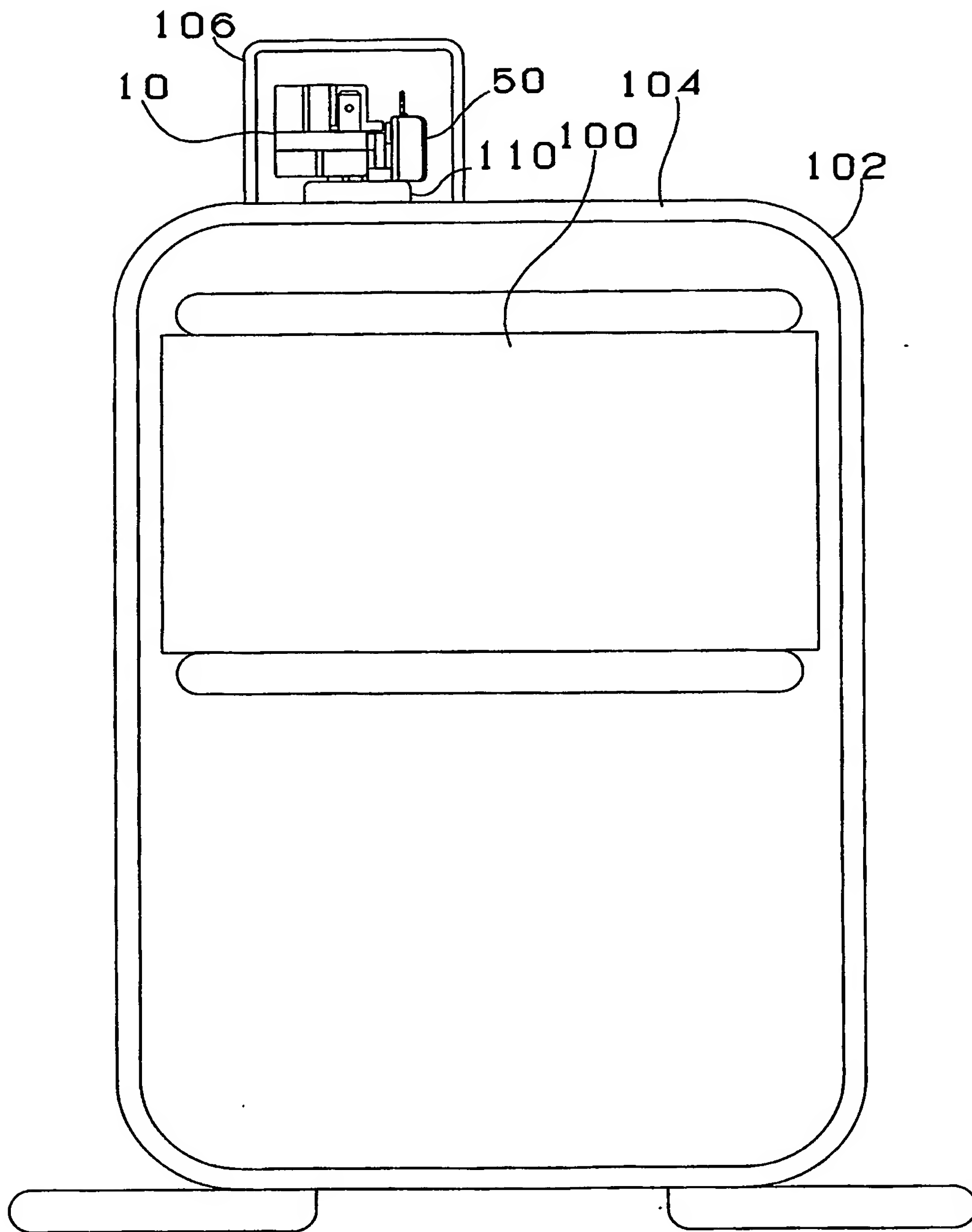
【符号の説明】

【0079】

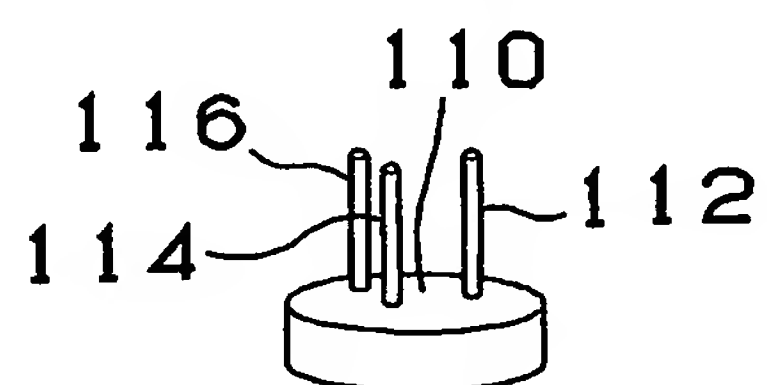
- 10 起動装置
- 12 主PTC（正特性サーミスタ）
- 14 補助PTC（補助正特性サーミスタ）
- 18 スナップアクションバイメタル
- 22 端子
- 22A ソケット端子
- 26 第1接続板（導電板）
- 26A 接続部
- 26B バネ部
- 26c 平行部位
- 26d 連結部位
- 26h 通孔
- 26j ヒューズ部
- 26f 当接角部
- 26g 長孔
- 26m 切り欠き
- 40 ケーシング
- 40a 凹部
- 50 オーバロードリレー
- 70 バイメタル
- 76 ヒータ
- 90 交流電源
- 100 単相誘導電動機
- M 主巻線
- S 補助巻線
- P1 第1支持点
- P2 第2支持点
- P3 可動接点板の支点

【書類名】 図面
【図 1】

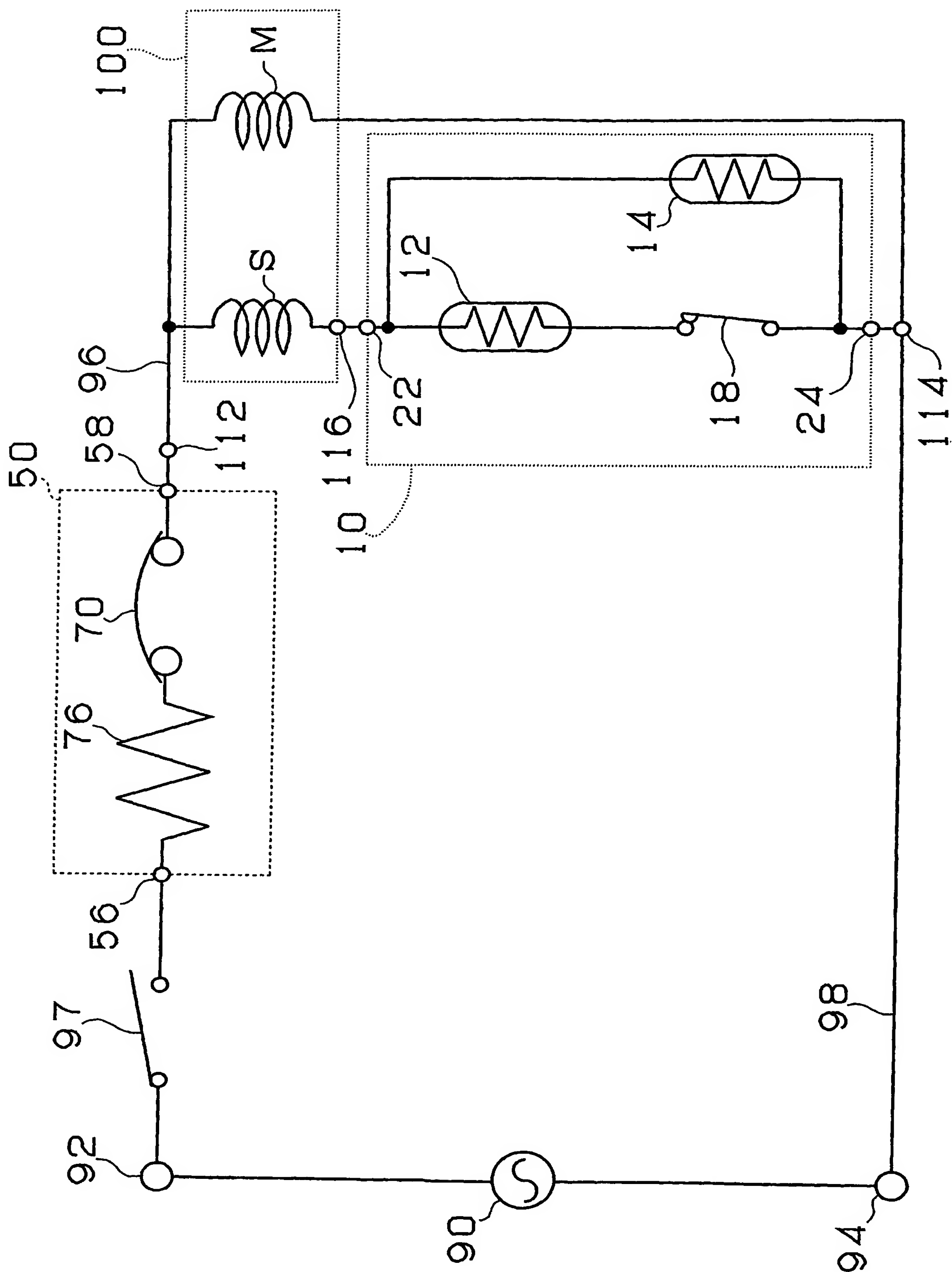
(A)



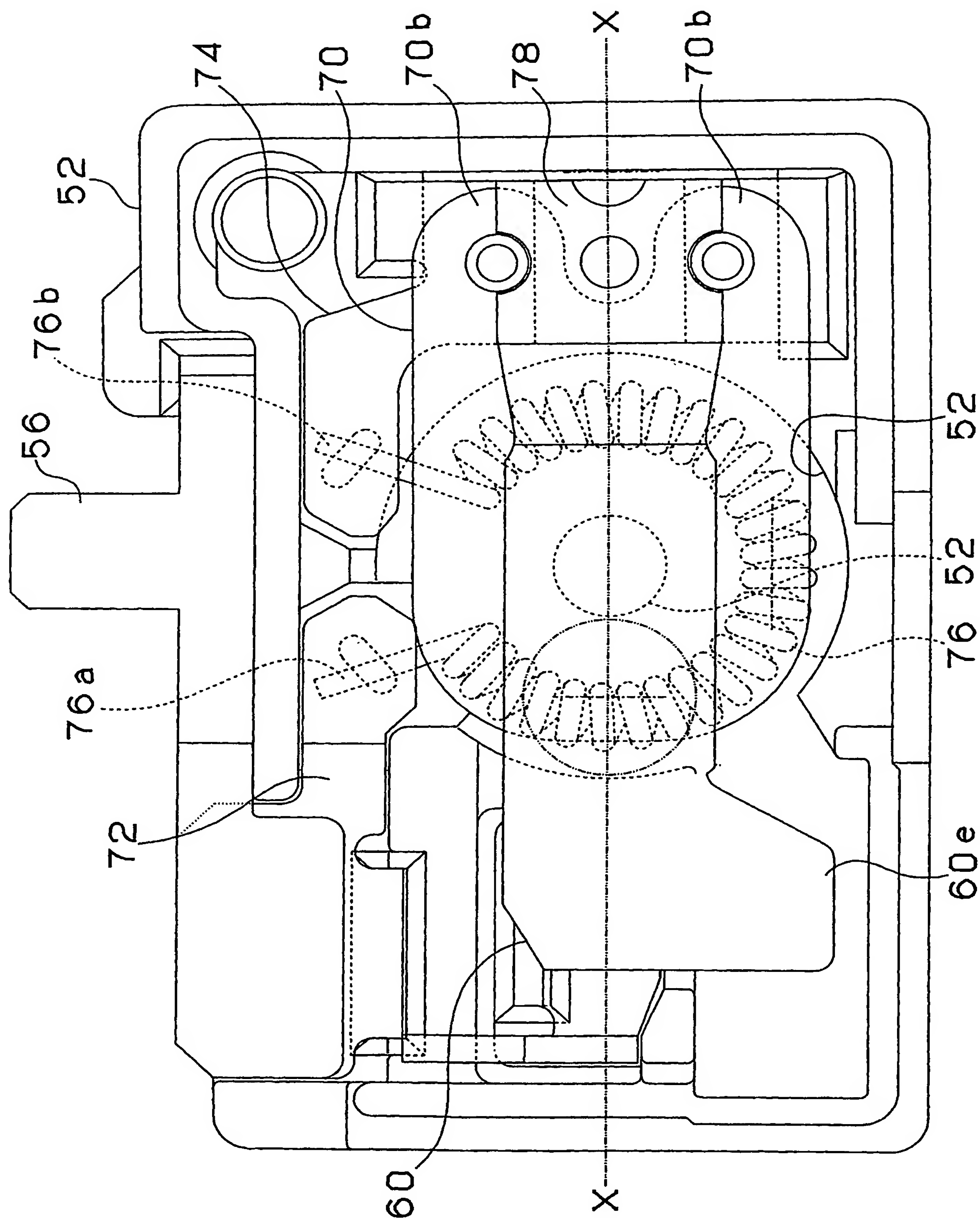
(B)



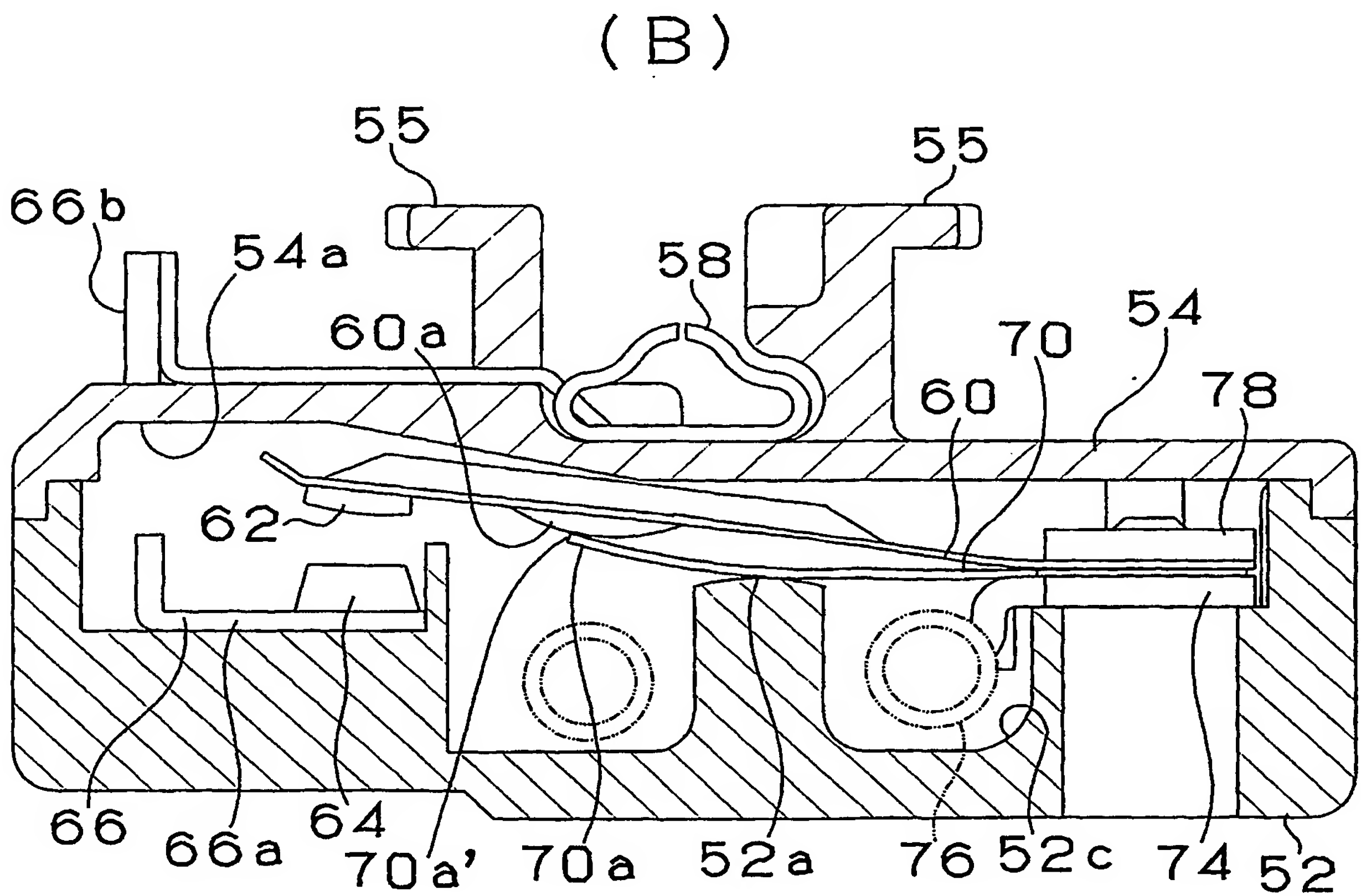
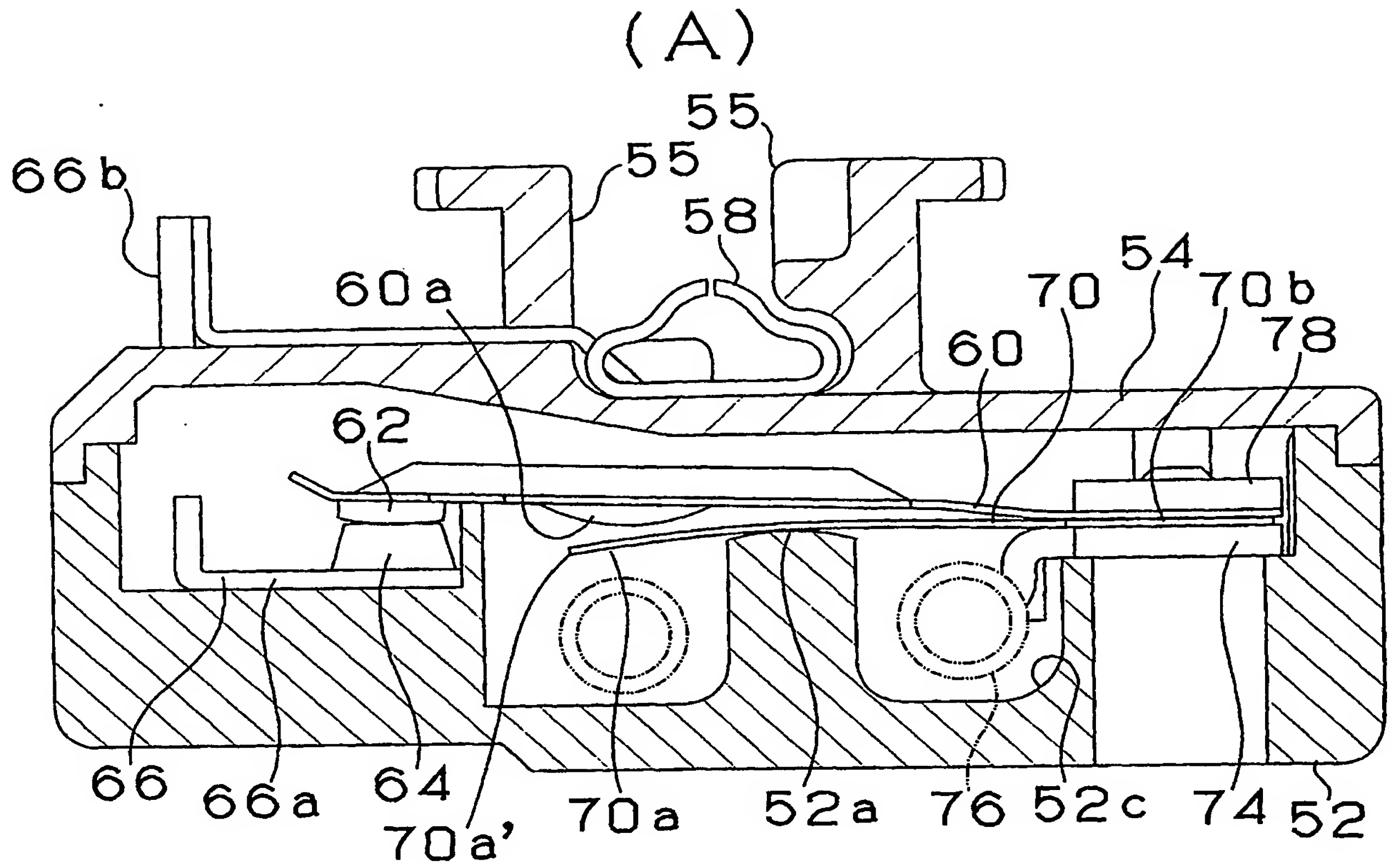
【図 2】



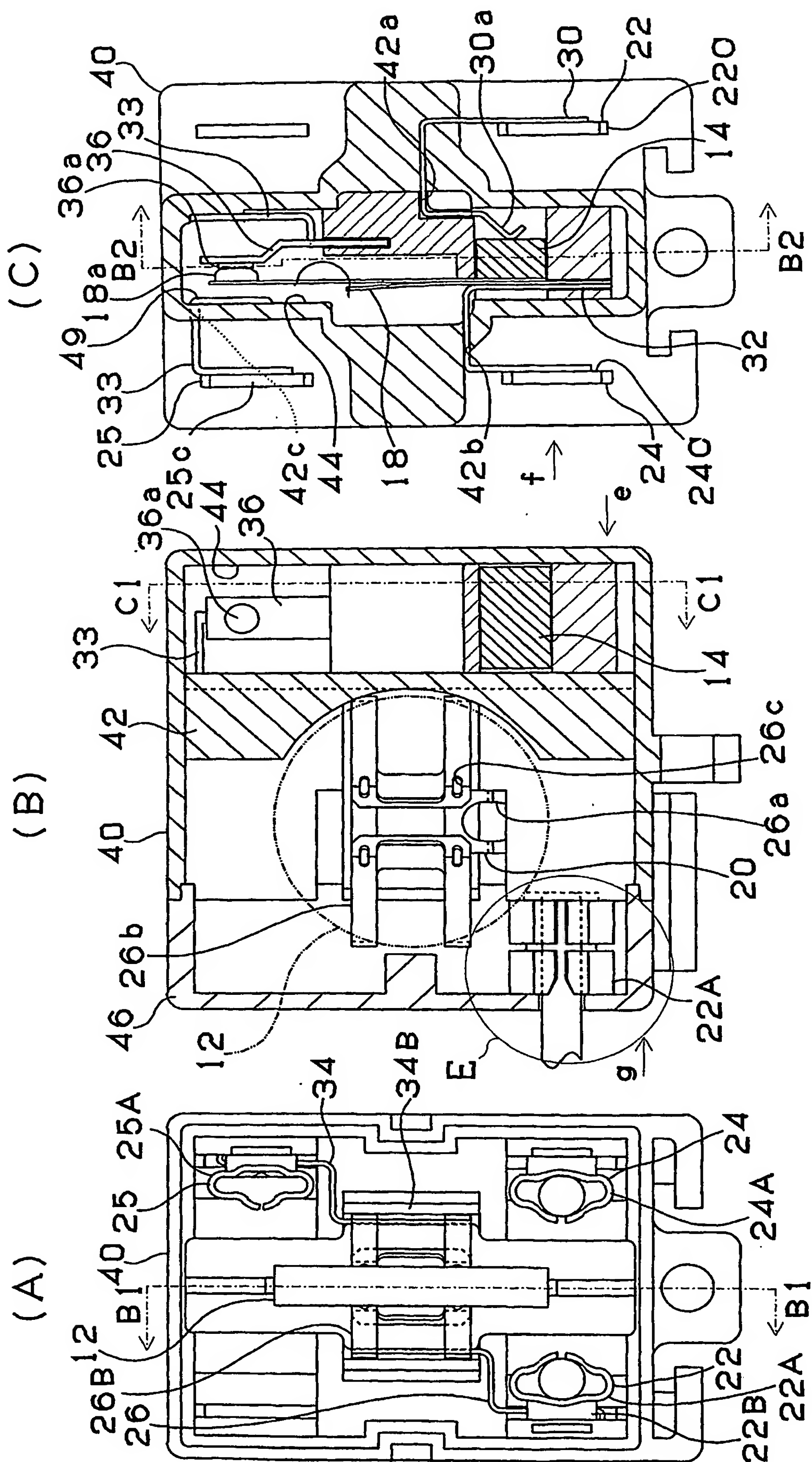
【図 3】



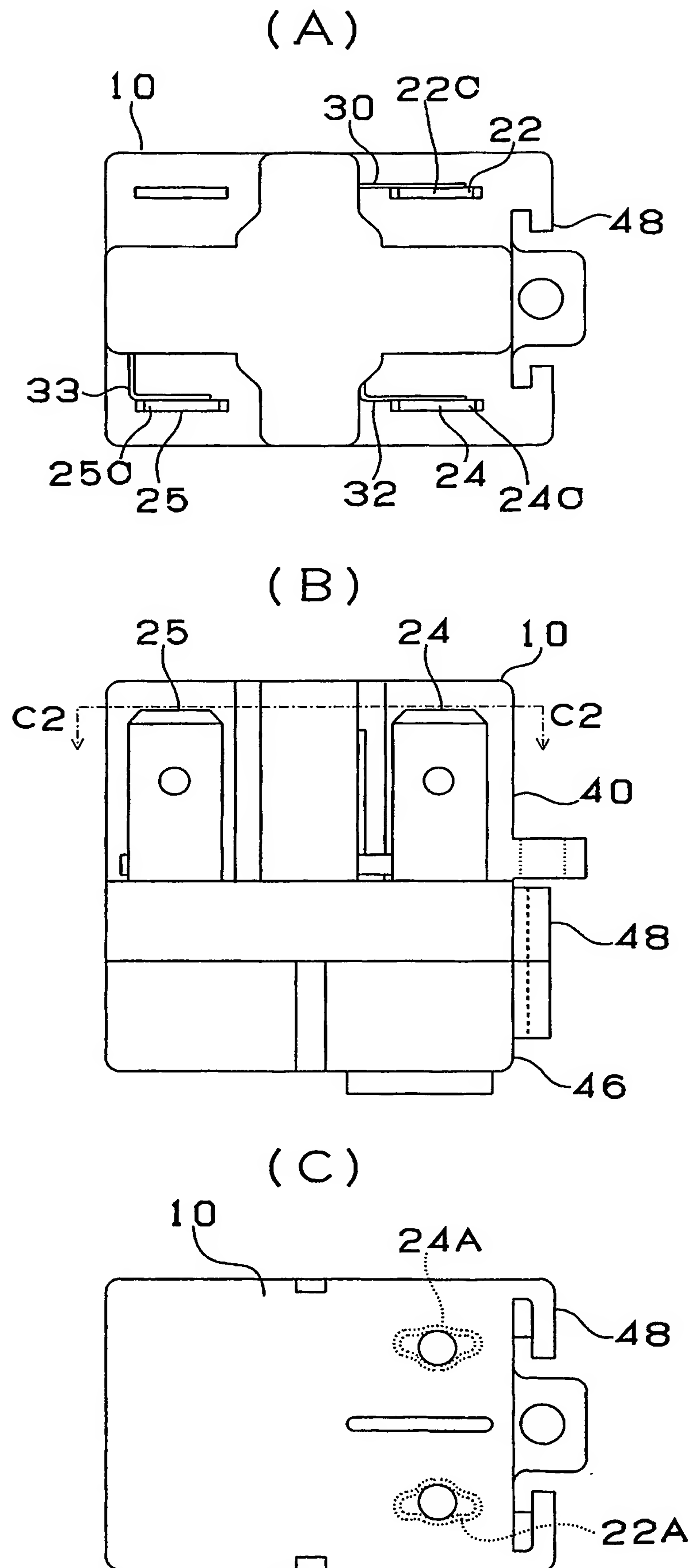
【図4】



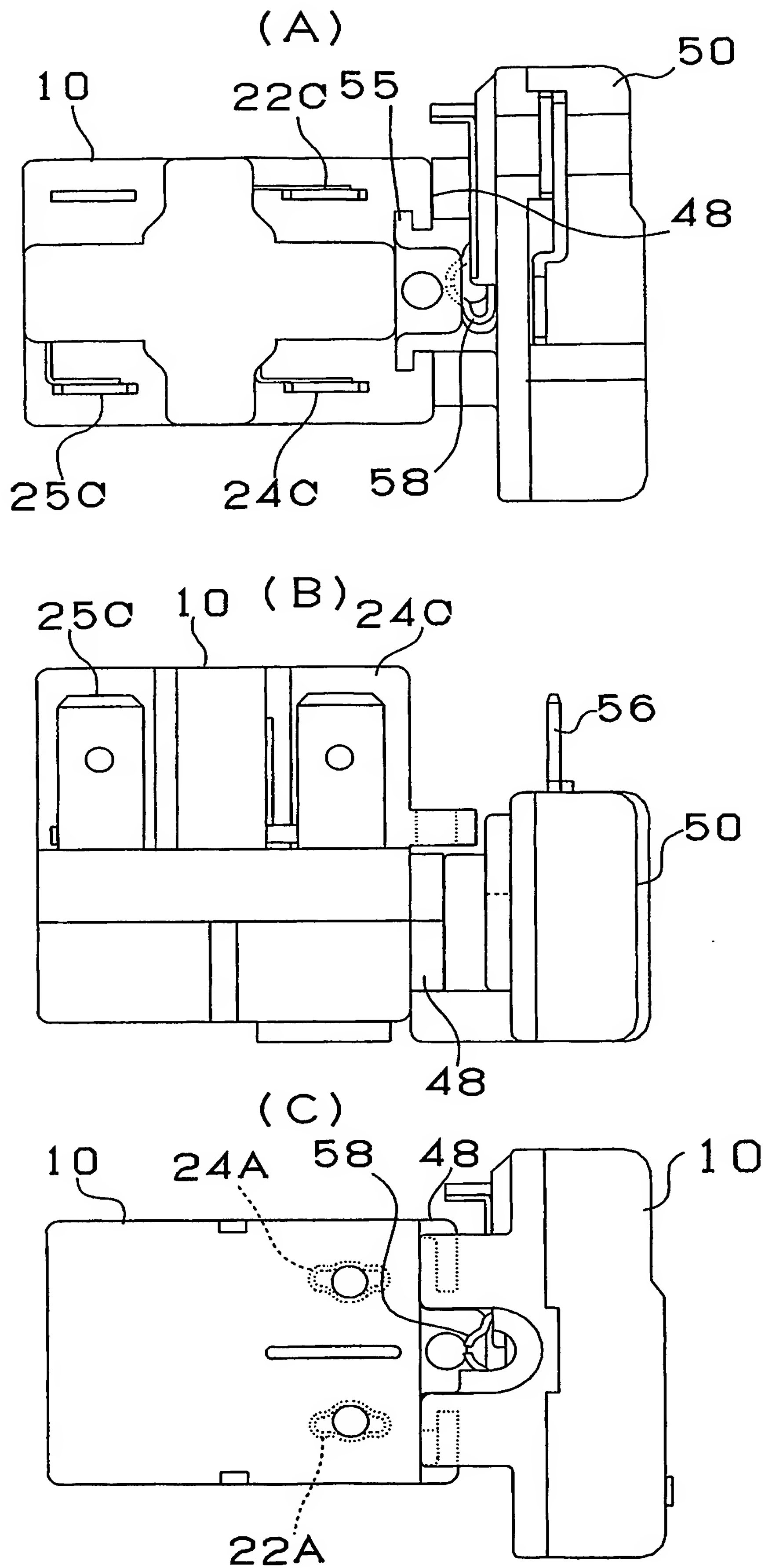
【図 5】



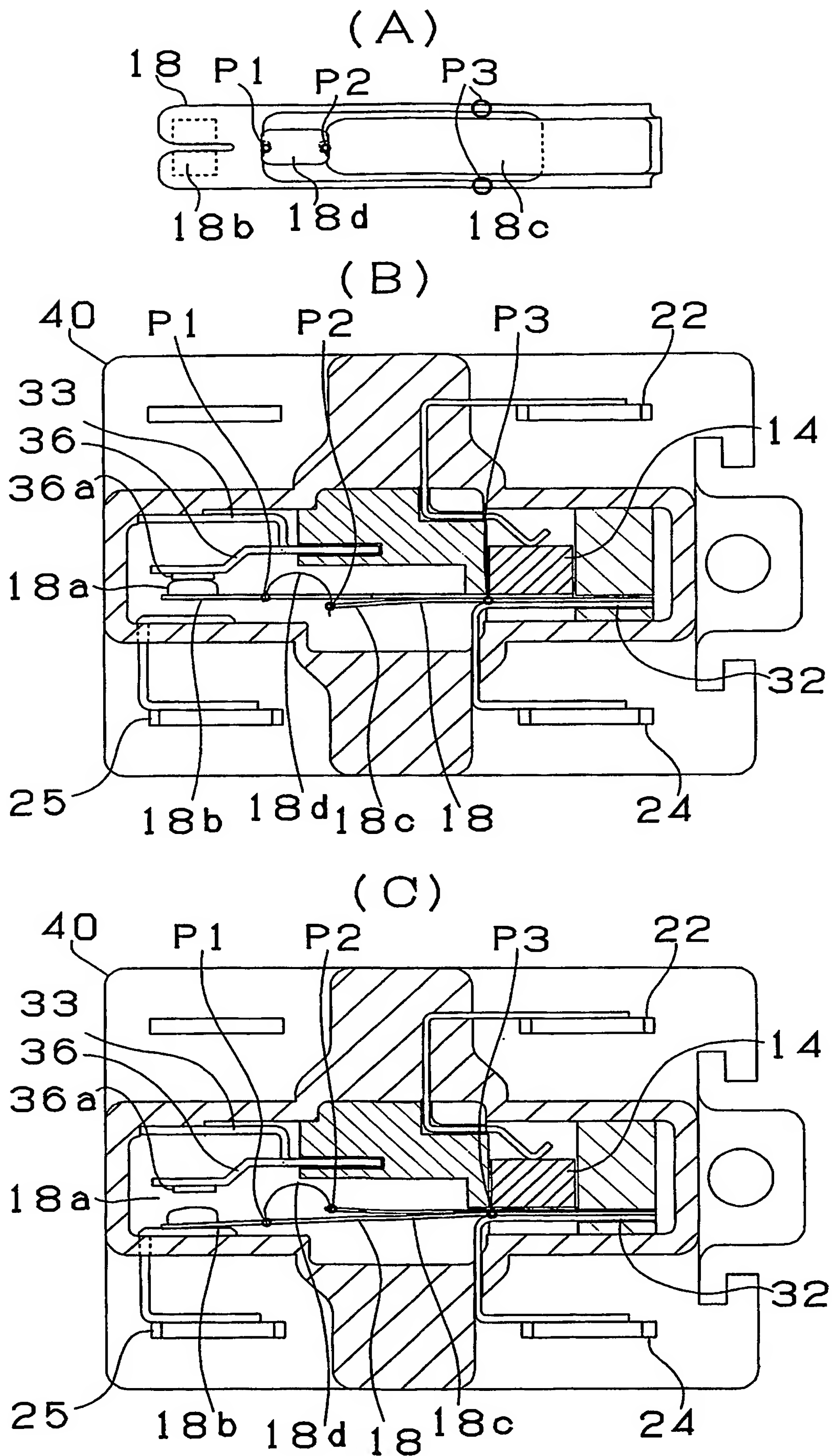
【図6】



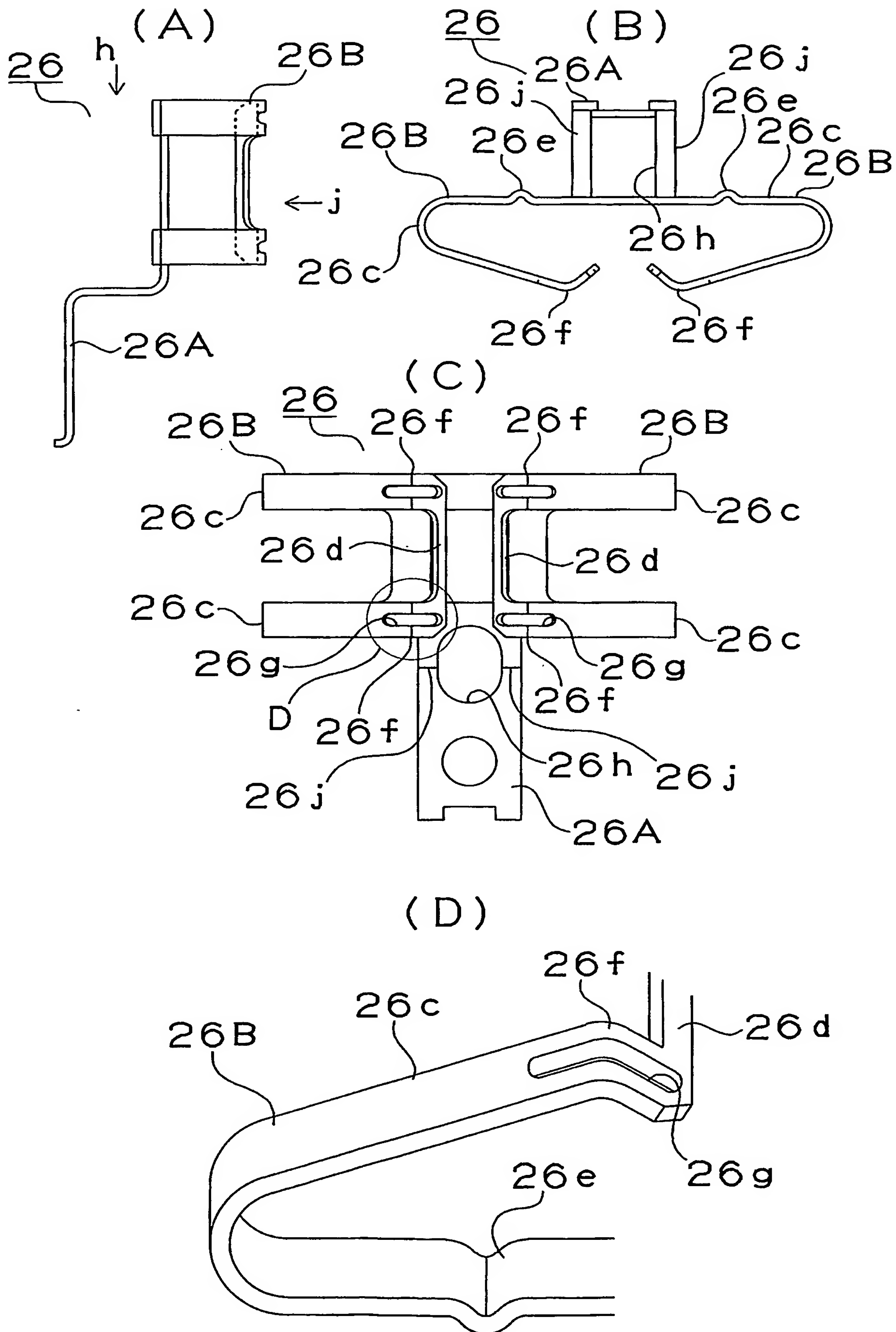
【図 7】



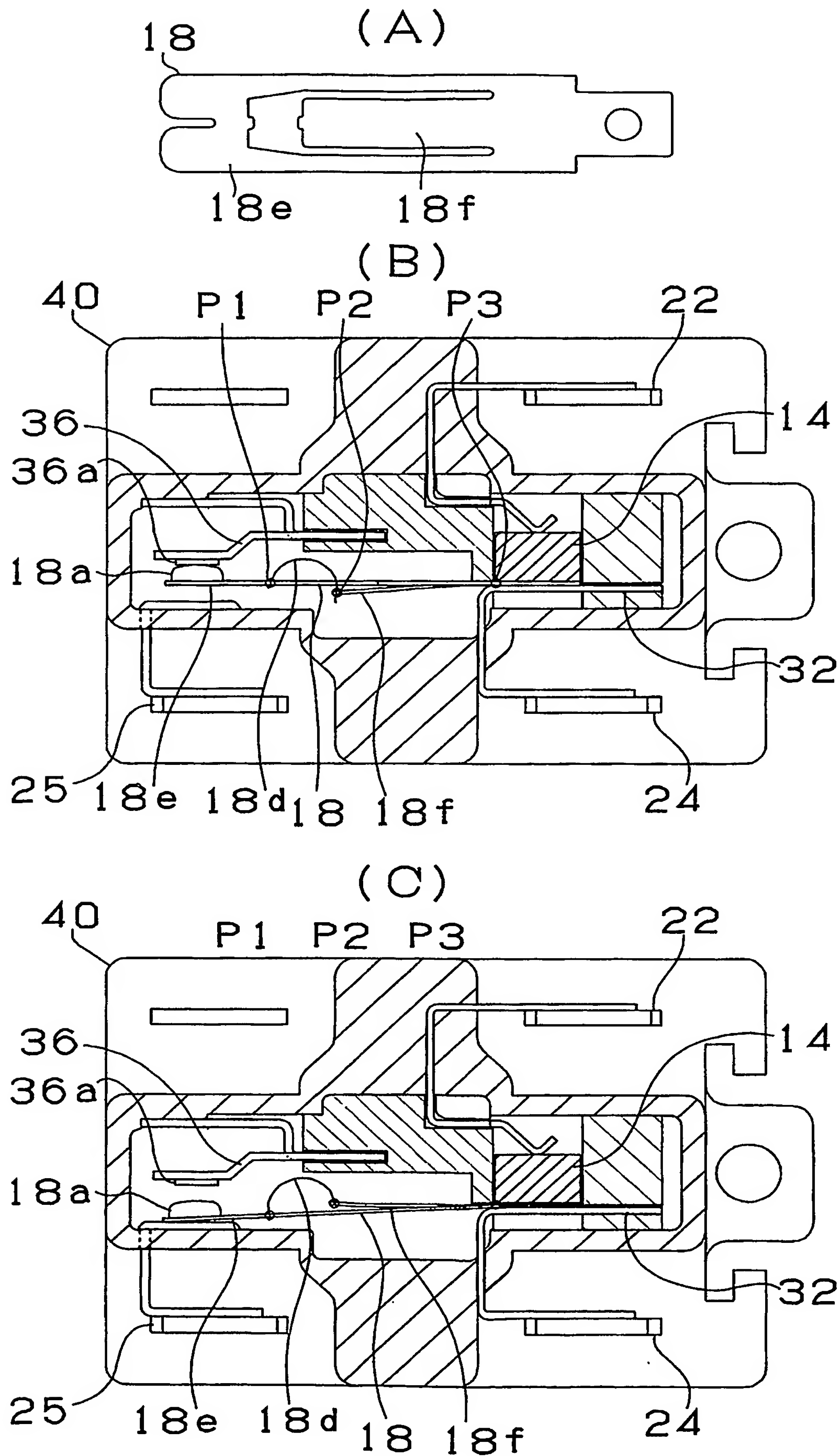
【図 8】



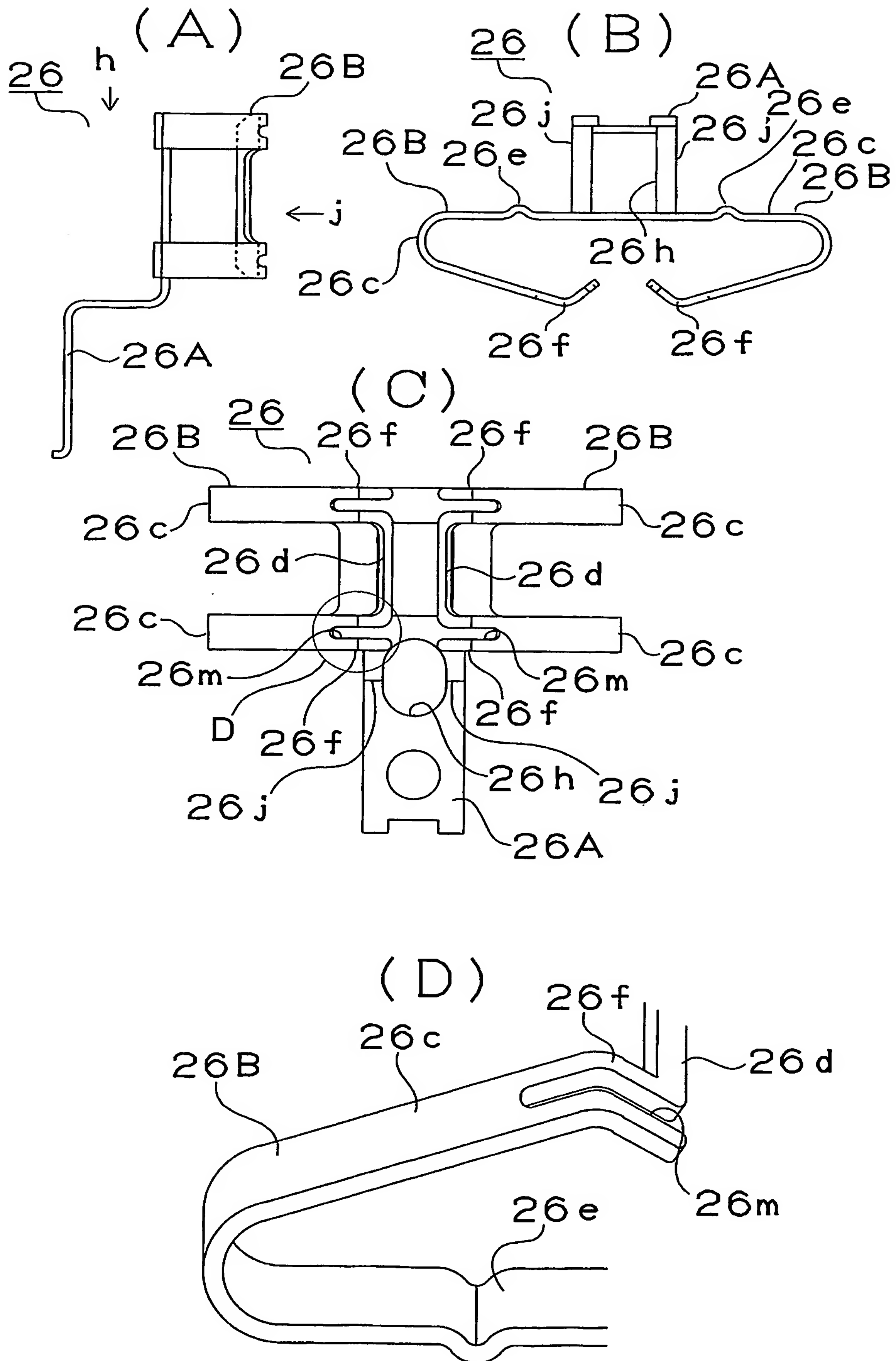
【図 9】



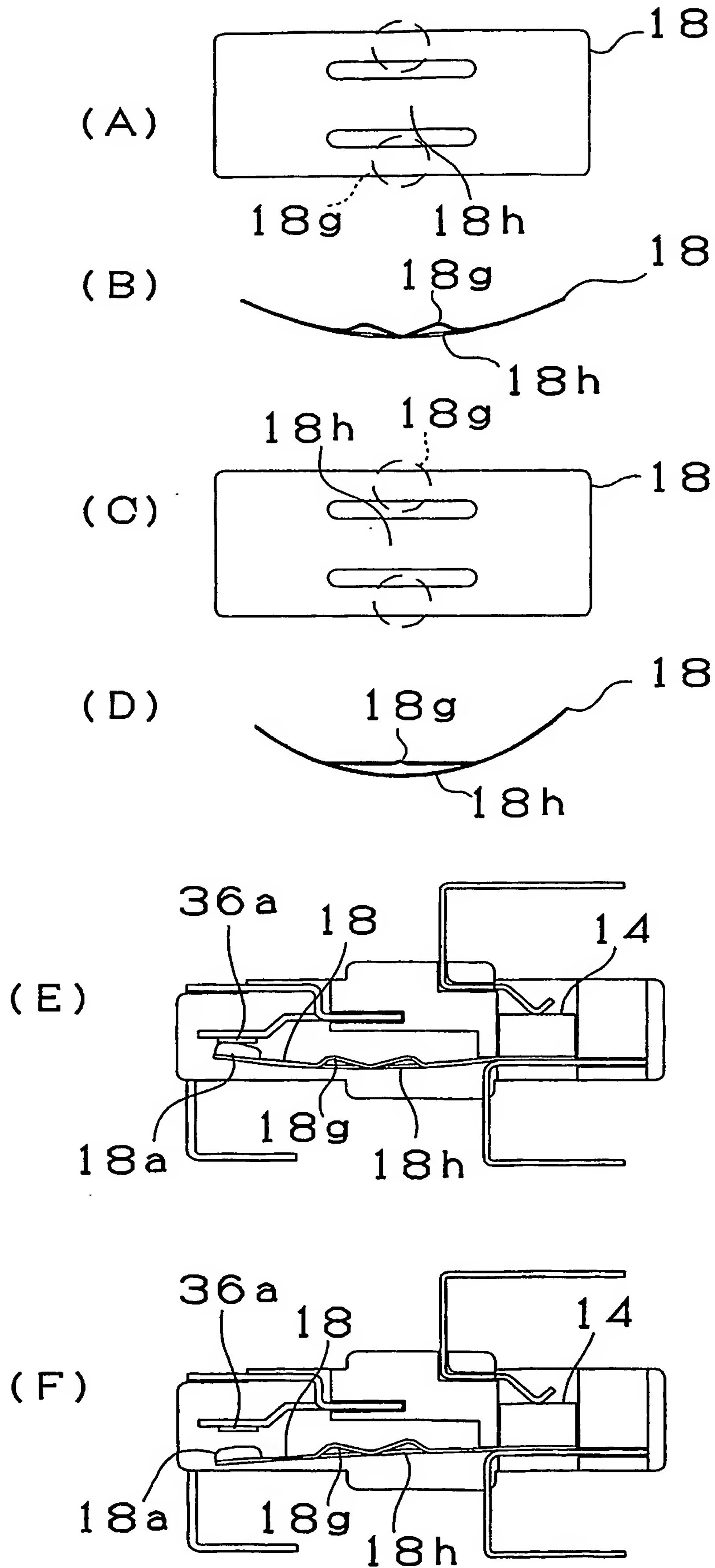
【図10】



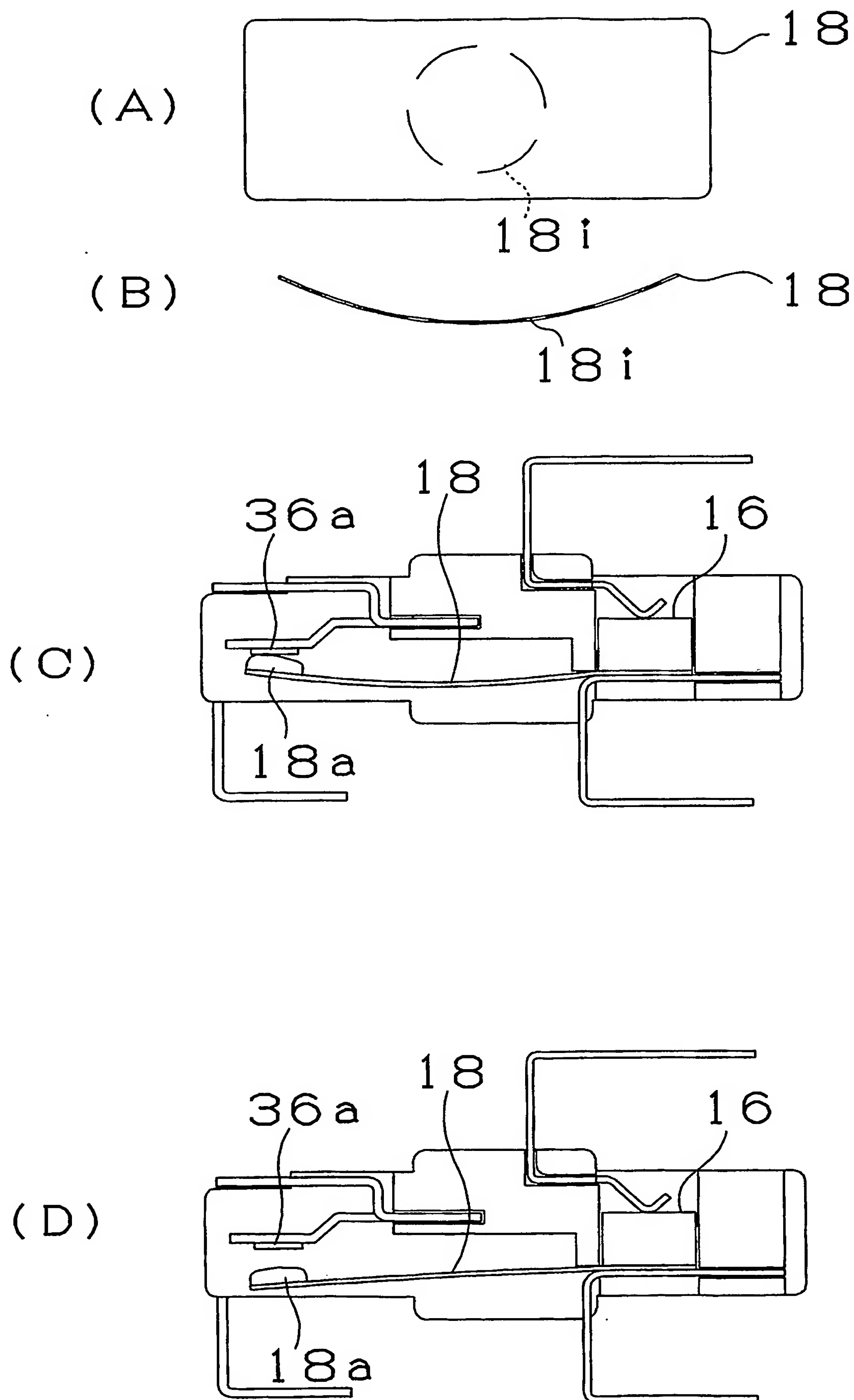
【図 11】



【図 12】

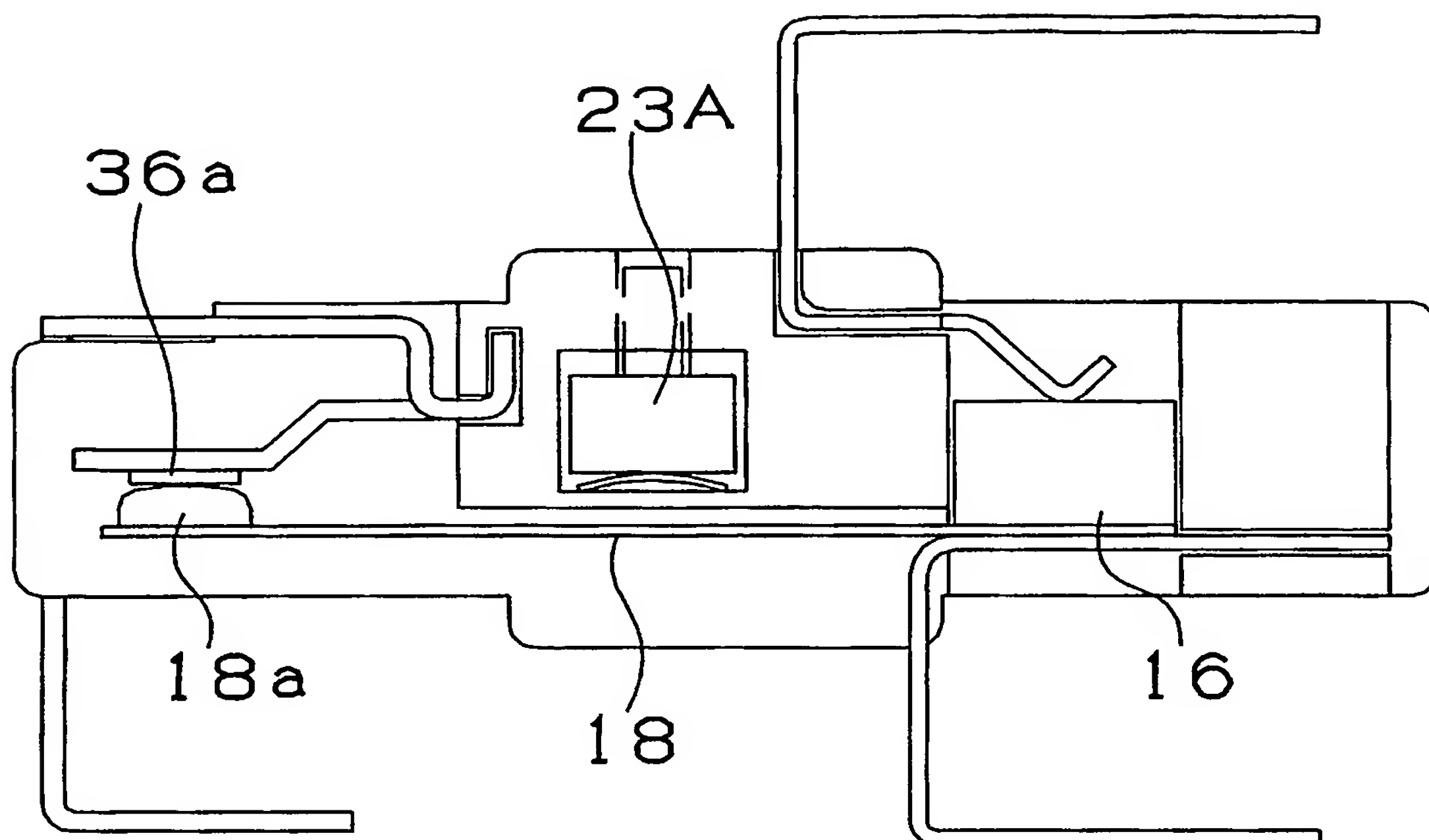


【図 13】

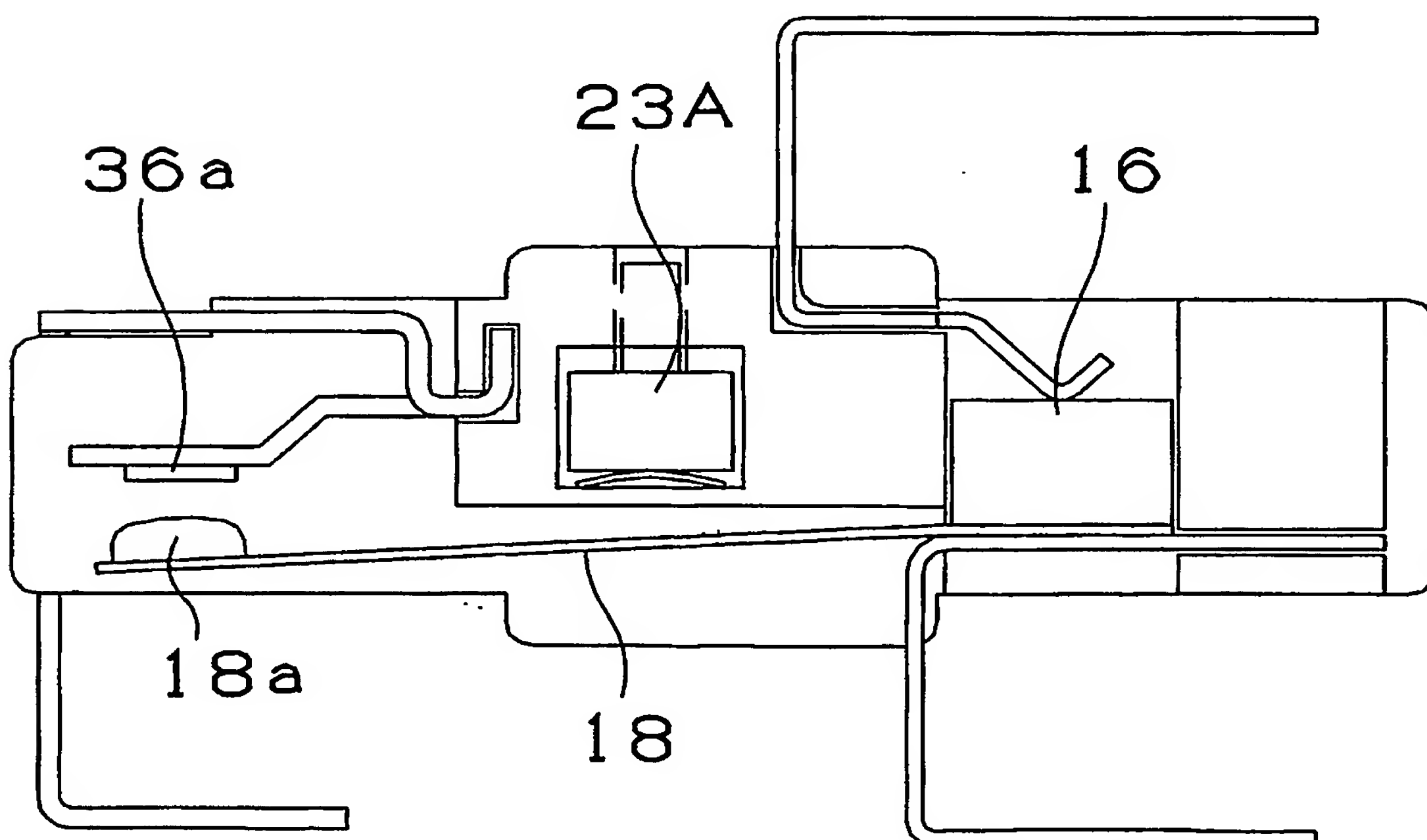


【図 14】

(A)

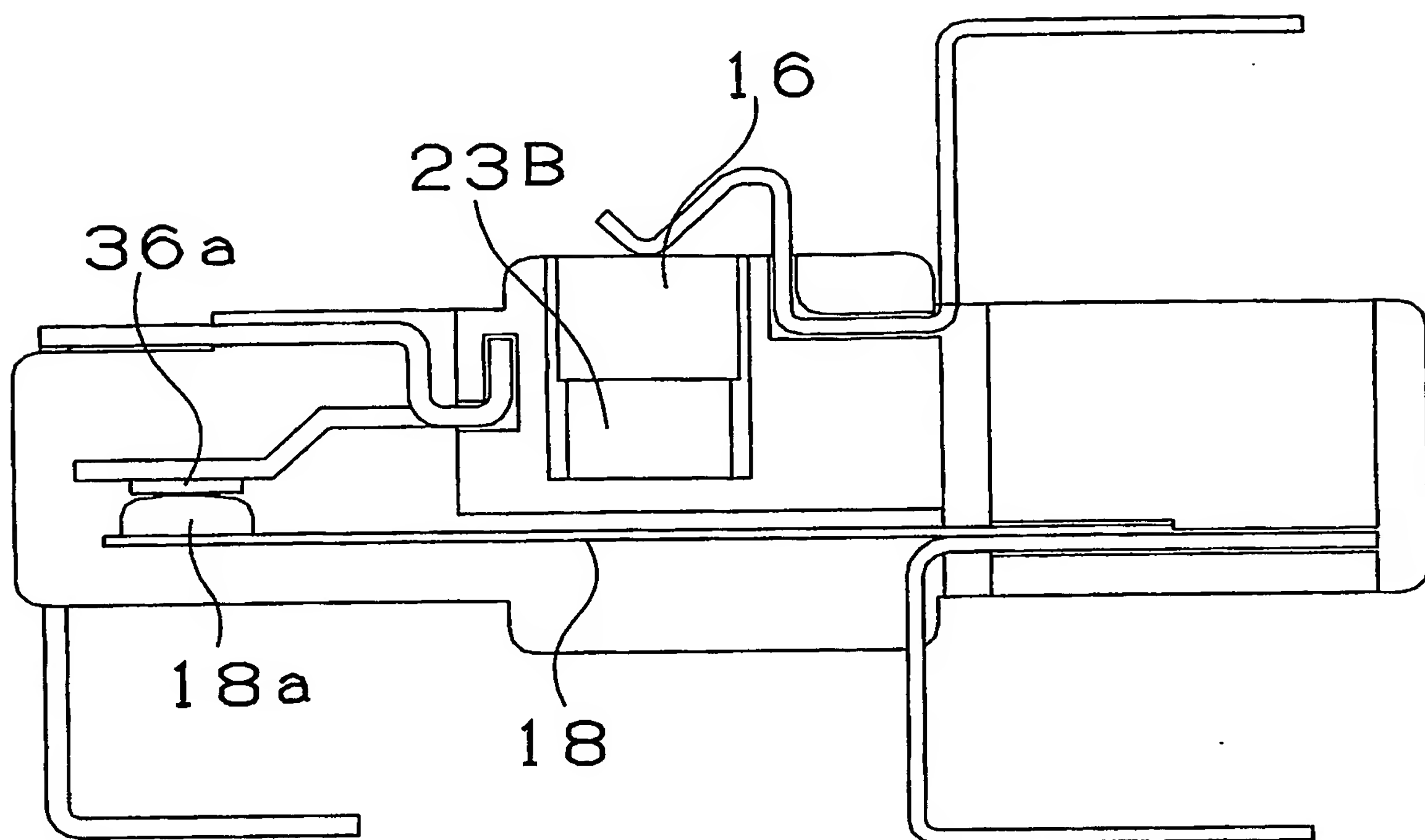


(B)

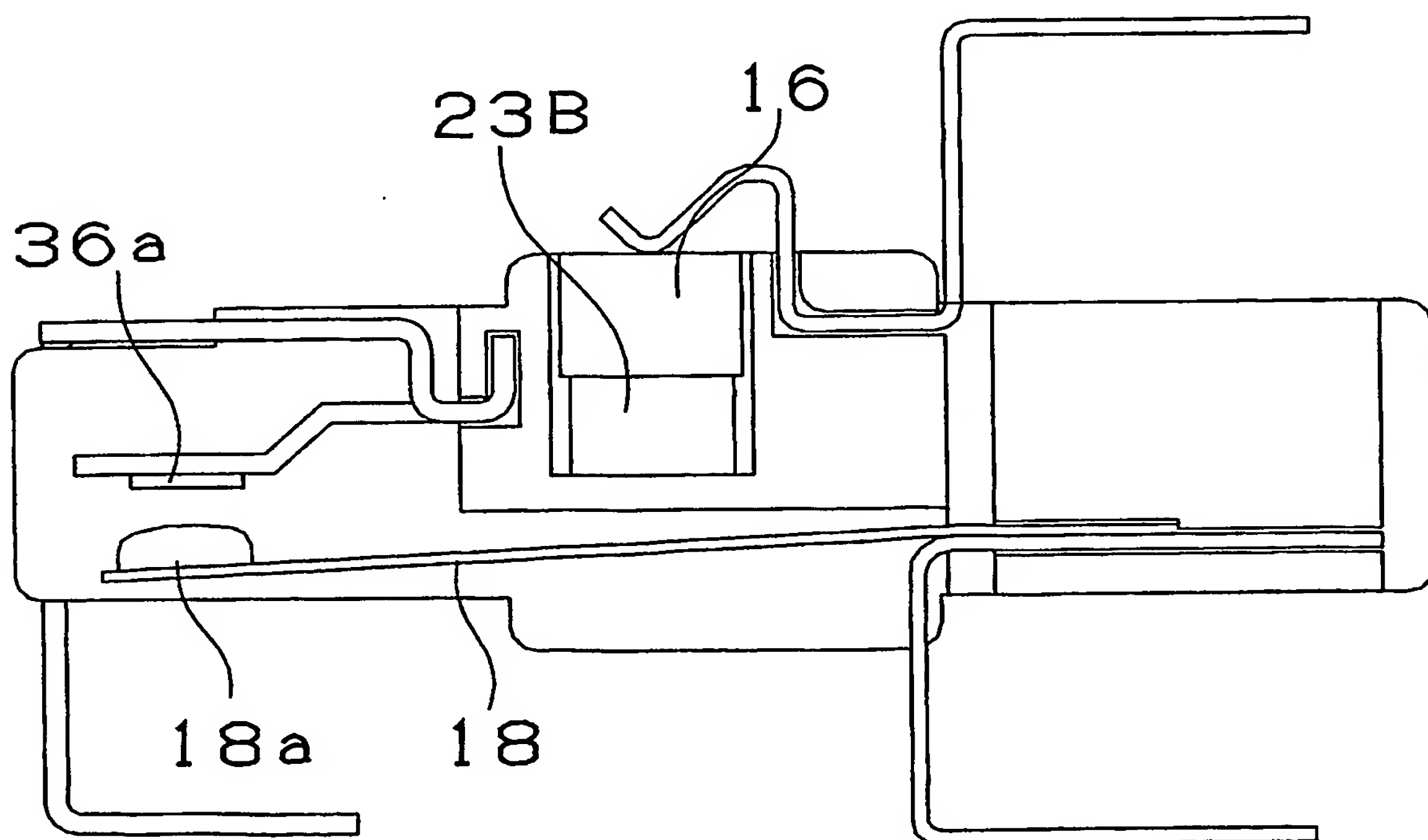


【図 15】

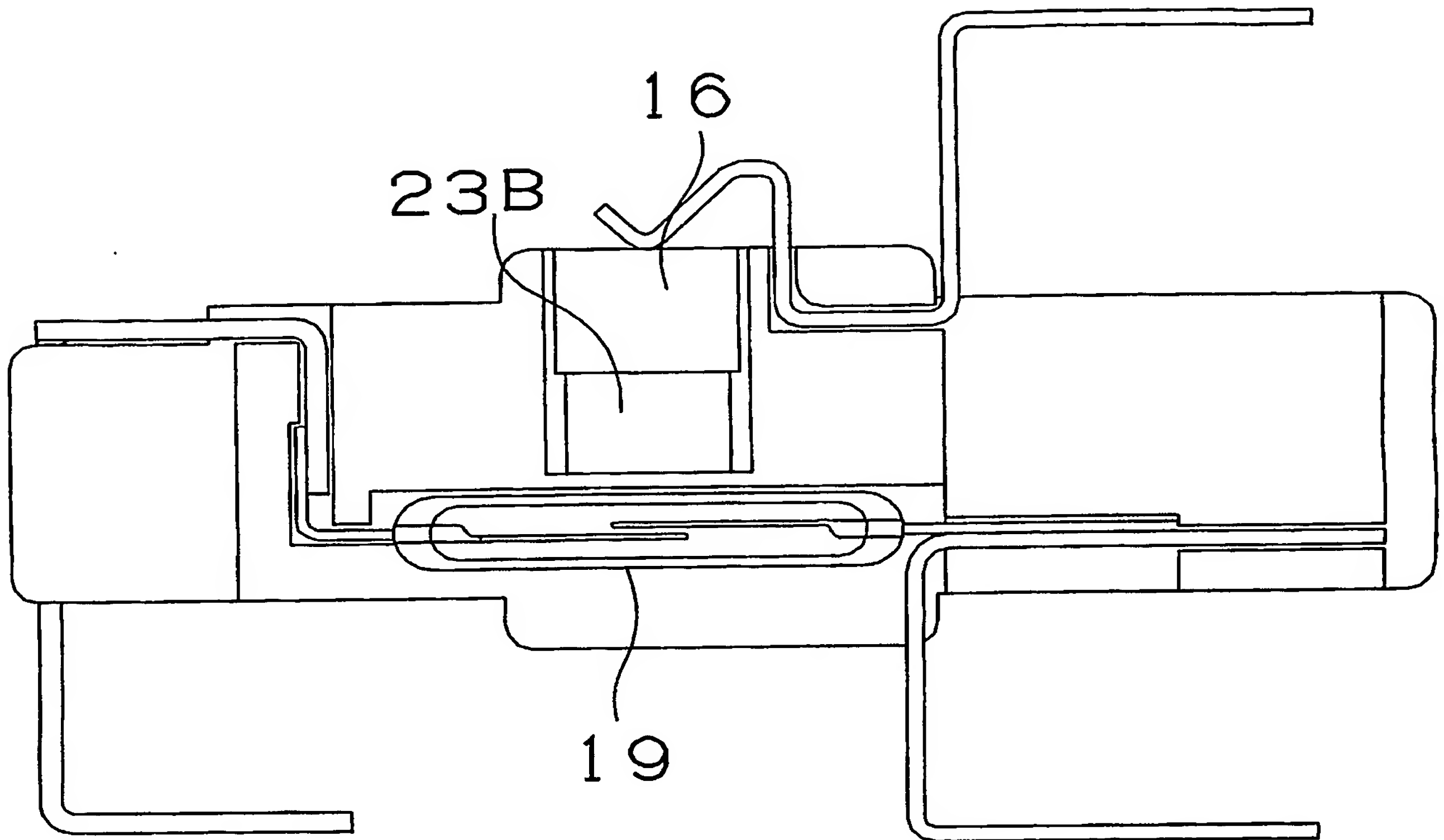
(A)



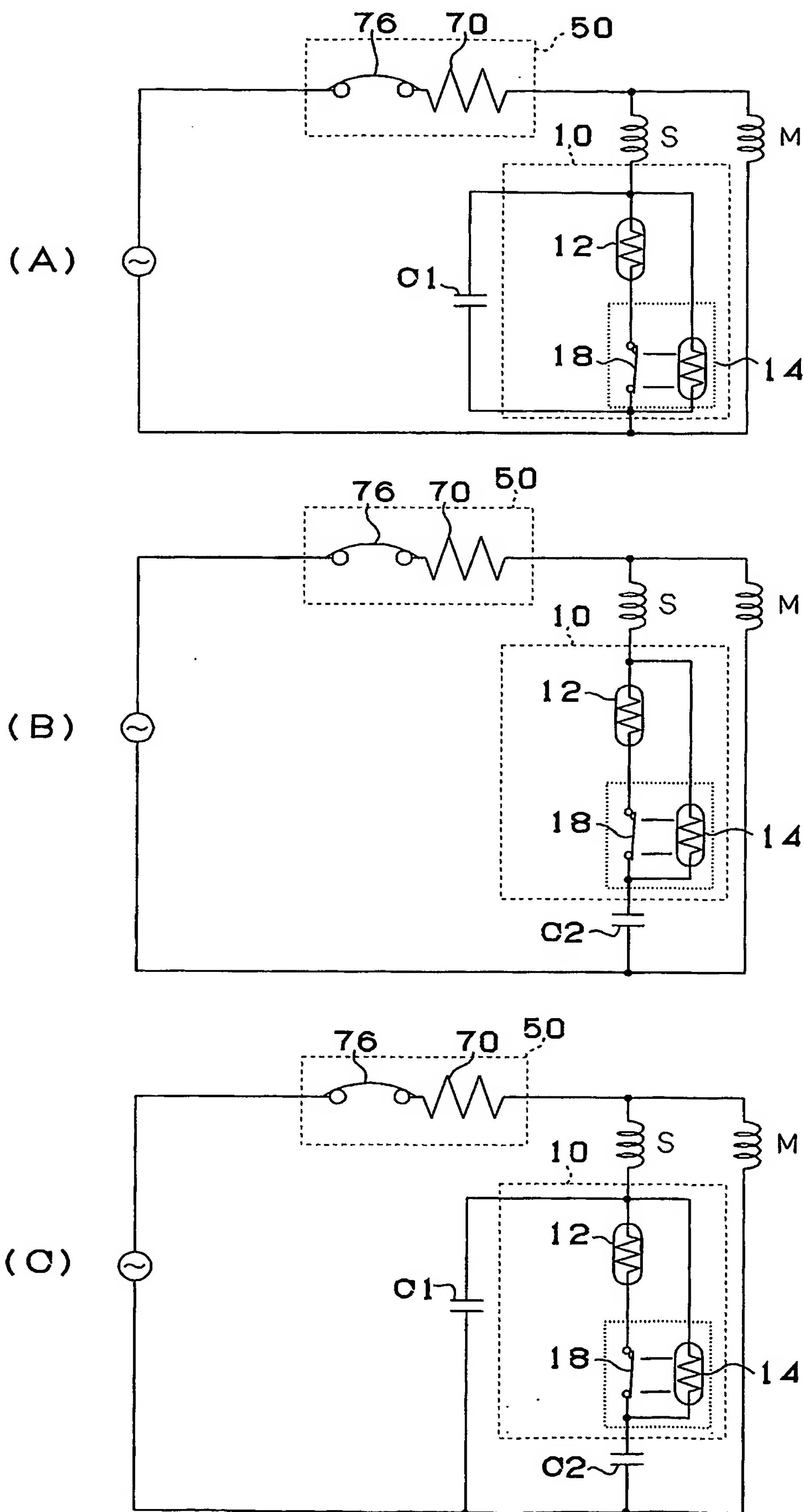
(B)



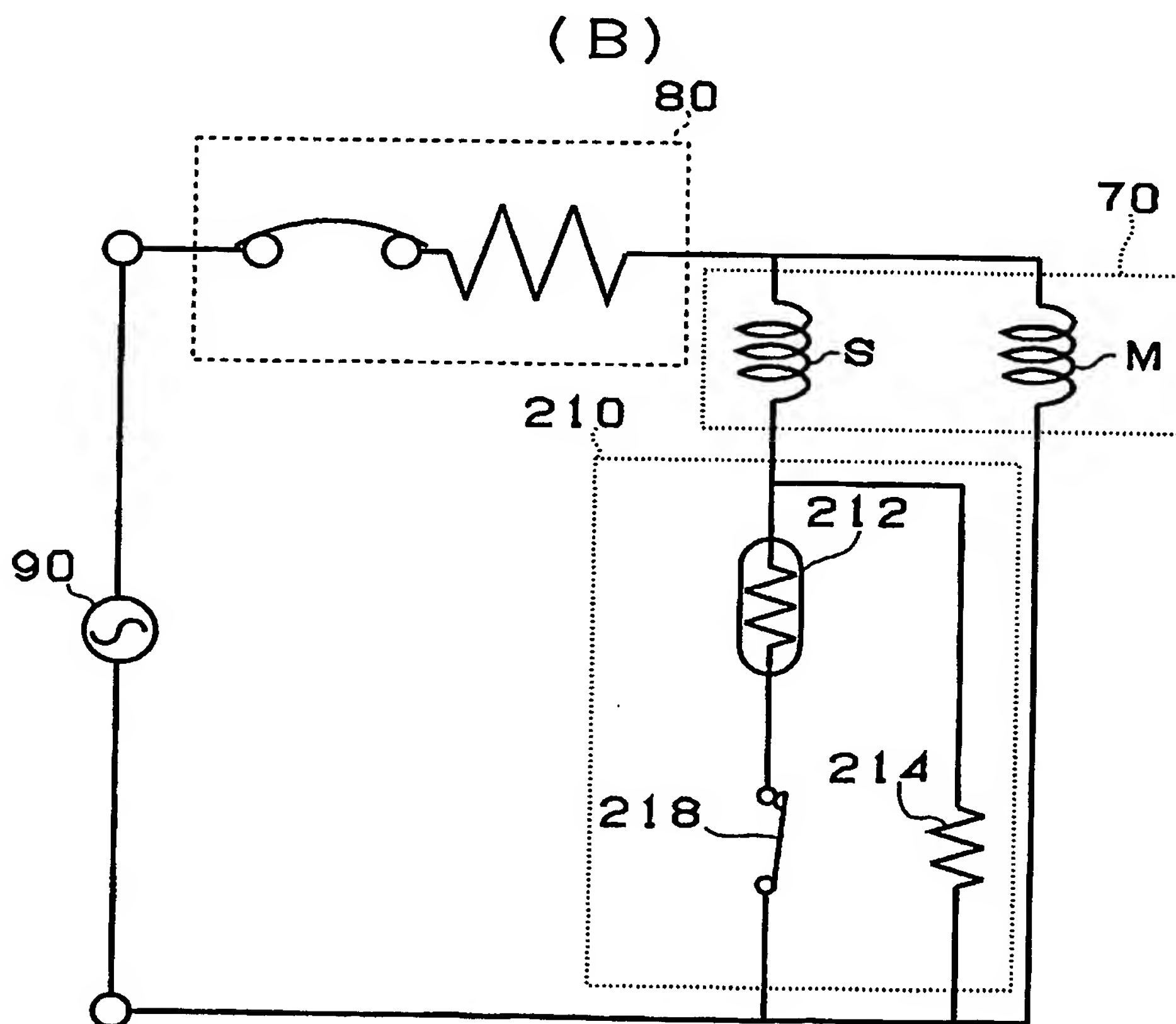
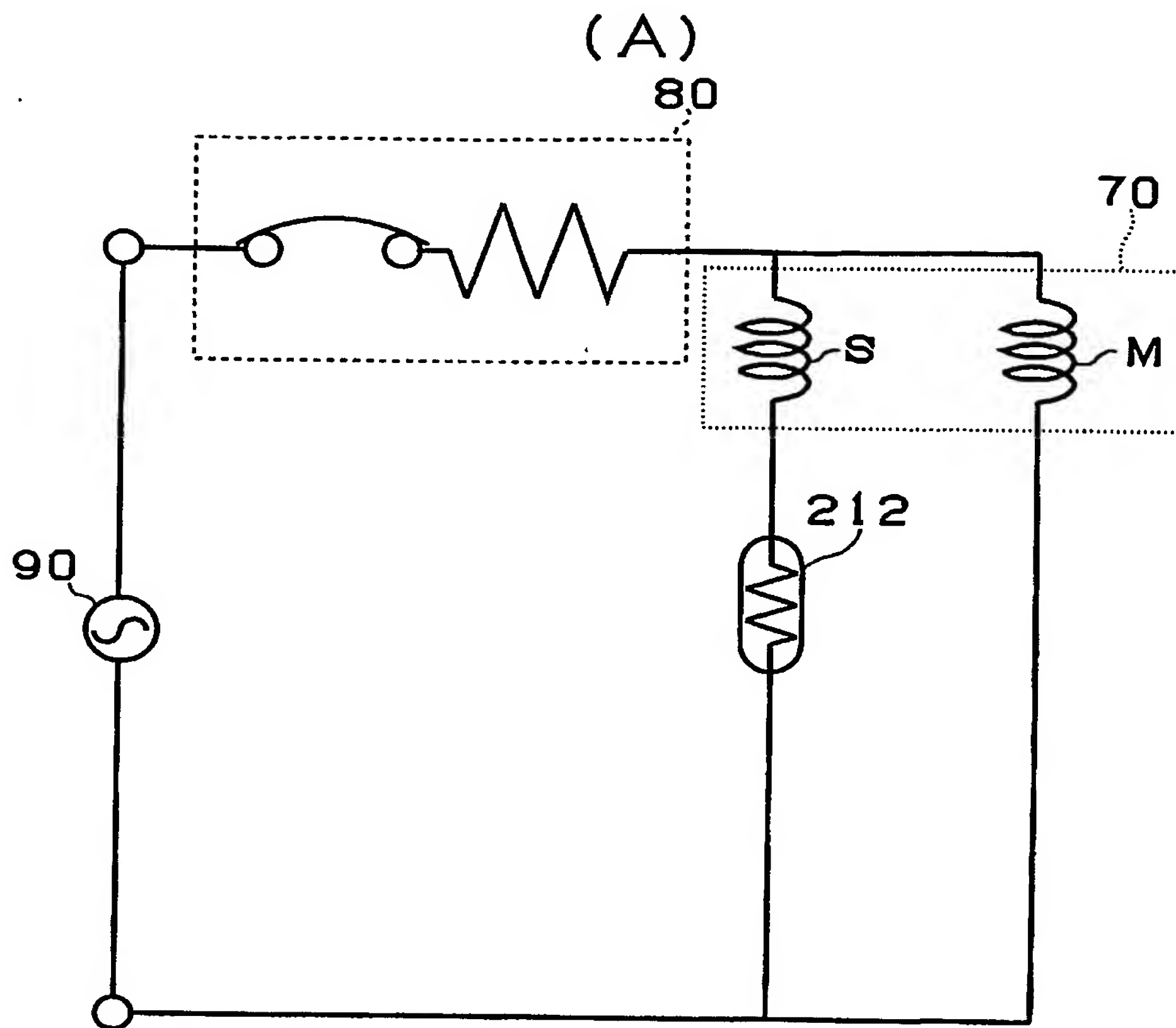
【図 16】



【図 17】



【図 18】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 単相誘導電動機の補助巻線に直列に接続された起動用の正特性サーミスタによる消費電力を極めて少なくする。

【解決手段】 補助巻線 S に起動電流が流れると、主 P T C 1 2、補助 P T C 1 4 は自己発熱して電気抵抗値が増大する。補助 P T C 1 4 が 1 4 0 ℃ に達すると、スナップアクションバイメタル 1 8 がオフし、主 P T C 1 2 には電流が流れなくなり、単相誘導電動機 7 0 の起動が完了する。スナップアクションバイメタル 1 8 がオフされると、補助 P T C 1 4 側にのみ微少電流が流れ、その発生熱によりスナップアクションバイメタル 1 8 がオフ状態に保持される。

【選択図】 図 2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 2 9 7 2 9 6
受付番号	5 0 3 0 1 3 7 6 3 5 0
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0 0 9 3
作成日	平成 1 5 年 8 月 2 2 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成 15 年 8 月 21 日

特願 2 0 0 3 - 2 9 7 2 9 6

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[0 0 0 1 7 9 3 8 4]

1. 変更年月日

1 9 9 8 年 1 1 月 1 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

愛知県名古屋市北区上飯田南町 5 丁目 4 5 番地

氏 名

山田電機製造株式会社